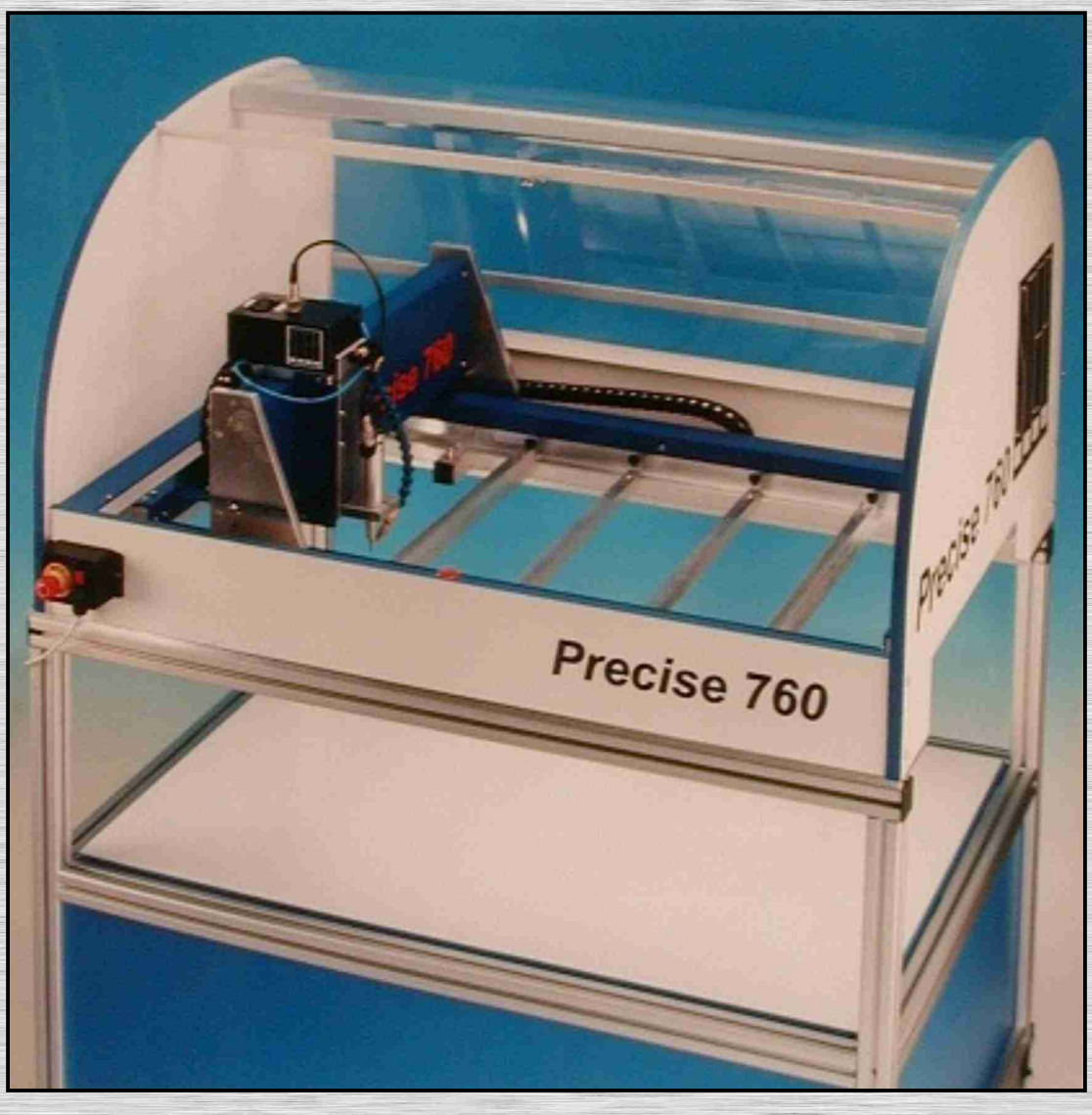
Precise 760

Anleitung



www.thecooltool.com
Modellbauwerkzeuge & Präzisionsmaschinen G.m.b.H.
Modelmaking & Precision Tools Ltd. Vienna / Austria
Fabriksgasse 15, A-2340 Mödling info@thecooltool.com
phone: +43-2236-892 666 fax: +43-2236-892666-18

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 3

2 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE 5

2.1 VERPFLICHTUNGEN UND HAFTUNG 5
2.2 SICHERHEITSSYMBOLE 6
2.3 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG 7
2.4 SACHWIDRIGE VERWENDUNG 7
2.5 ORGANISATORISCHE MAßNAHMEN 7
2.6 SCHUTZEINRICHTUNGEN 7
2.7 INFORMELLE SICHERHEITSMAßNAHMEN 7
2.8 AUSBILDUNG DES PERSONALS 8
2.9 SICHERHEITSMAßNAHMEN IM NORMALBETRIEB 9
2.10 GEFAHREN DURCH ELEKTRISCHE ENERGIE 9
2.11 GEFAHREN DURCH RESTENERGIE 9
2.12 BESONDERE GEFAHRENSTELLEN 9
2.13 AUSTRETEN SCHÄDLICHER STÄUBE UND DÄMPFE 9
2.14 WARTUNG UND INSTANDHALTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG 10
2.15 BAULICHE VERÄNDERUNGEN AN DER MASCHINE 10
2.16 REINIGEN DER MASCHINE UND ENTSORGUNG 10
2.17 LÄRM DER MASCHINE 10
2.18 FEUERBEKÄMPFUNG 10

3 PRODUKTBESCHREIBUNG 11

3.1 ALLGEMEINES 11
3.2 BESCHREIBUNG DER EINZELKOMPONENTEN 12
3.2.1 Die Basismaschine 12
3.2.2 Der Motor-Controller SF-C2 13
3.2.3 Die Not-Aus Einrichtung / Relaisbox 15
3.2.4 Das Bedienteil (Switch-Box) 16
3.2.5 Die Schutzzelle 17
3.2.6 Das Maschinenuntergestell 17
3.2.7 Die Steuersoftware 17

4 AUFSTELLEN UND INBETRIEBNEHMEN DER ANLAGE 18

4.1 ANFORDERUNGEN AN DAS AUSFÜHRENDE PERSONAL 18
4.2 AUFSTELLUNG 18
4.3 VERBINDEN DER EINZELKOMPONENTEN 19
4.4 ERSTINBETRIEBNAHME DER ANLAGE 21
4.4.1 Installation der Steuerungssoftware 21
4.4.2 Eingabe Ihrer persönlichen Daten und der Produkt-ID 21
4.4.3 Referenzfahrt durchführen 22
4.4.4 Positioniertests über den gesamten Arbeitsbereich 22

5 BETRIEB 25

5.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN 25
5.2 ANFORDERUNGEN AN DAS AUSFÜHRENDE PERSONAL 25
5.3 VORBEREITENDE MAßNAHMEN 25
5.3.1 Definierte Ausgangposition einstellen 25
5.4 FRÄSBETRIEB 25
5.5 EINSTELLEN INDIVIDUELLER BETRIEBSPARAMETER: 26
5.5.1 Einstellen der Schrittauflösung im Handbetrieb 26
5.5.2 Einstellen des maximalen Verfahrweges: 26
5.5.3 Anpassen der Spindelsteigung 27
5.5.4 Position des Werkzeugtestschalter 27

6 STÖRUNGEN UND STÖRUNGSBESEITIGUNG 28

6.1 MECHANISCHE STÖRUNGEN 28
6.2 ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE STÖRUNGEN 29
6.2.1 Fehler in der Kommunikation zwischen PC und Steuerelektronik 29
6.2.2 Die Maschine bewegt sich nicht, obwohl die Software läuft. 29
6.2.3 Probleme mit den Referenzschaltern 29

7 WARTUNG 31

7.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN 31
7.2 ANFORDERUNGEN AN DAS AUSFÜHRENDE PERSONAL 31
7.3 TEILE, DIE PERIODISCHER WARTUNG UNTERLIEGEN 31
7.4 BESCHREIBUNG DER KONTROLL- UND WARTUNGSTÄTIGKEITEN 32
7.4.1 Täglich bzw. laufend durchzuführende Tätigkeiten: 32
7.4.2 Wöchentlich durchzuführende Tätigkeiten: 33
7.4.3 Nachschmieren der Vorschubantriebe: 34
7.4.4 Nachstellen der Mitnehmermuttern: 36
7.4.5 Servicearbeiten nach ca. 2000-2500 Betriebsstunden: 37
7.5 WARTUNGS-/SERVICEARBEITEN AN DEN ELEKTRONIKBAUGRUPPEN 37
7.6 WARTUNGSARBEITEN AN DER FRÄSSPINDEL 37

1 Einleitung

Identifikationsdaten

Maschinentyp:	P-760
Modellbezeichnung:	Precise 760
Serien-Nummern:	100 bis XXX
Baujahr:	2000

Kundeneintragungen

Inventar-Nr.:	
Standort:	

Herstelleranschrift

Firmenname:	The Cool Tool G.m.b.H.
	Fabriksgasse 15
Ort:	A-2340 Moedling
Telefon:	+43/2236/892666
Fax:	+43/2236/892666/18
e-mail	service@thecooltool.com
Internet:	www.thecooltool.com

Ersatzteilbestellung und Kundendienst

Anschrift wie oben

Dokumentendaten

Dokumentennummer der BA:	P-760
Version:	1
Erstelldatum:	5/2000
Letzte Änderung:	

Zweck des Dokumentes

Die hier vorliegende Betriebsanleitung macht den Betreiber der PC-gesteuerten Fräsanlage P-760 mit

- der Arbeitsweise,
- der Bedienung,
- den Sicherheitshinweisen und
- der Wartung der Maschine

vertraut.

Bedienpersonal

Die P-760 darf ausschließlich durch fachkundiges Personal bedient werden.

Zusätzliche Anforderungen, Qualifikationen und Kompetenzen sind in jedem Kapitel aufgeführt.

Weitere Dokumente

Für die Erstellung und Aufbereitung der Fräsgeometrien ist die Softwarebeschreibung der STEP-FOUR Profi-Frässoftware V3 zu verwenden.

Aufbewahrung

Bewahren Sie die Betriebsanleitung immer an der Maschine auf!
Die Anleitung muss stets griffbereit sein!

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise zum sicherheitsgerechten Betrieb der Maschine.

2.1 Verpflichtungen und Haftung

Hinweise in der Betriebsanleitung beachten

- Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser Maschine ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.
- Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die an der Maschine arbeiten.
- Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Gefahren im Umgang mit der Maschine

Die Maschine P-760/200 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen. Die Maschine ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung,
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.

Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen". Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine;
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Maschine;
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen;
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Rüsten der Maschine;
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Maschine;
- Eigenmächtiges Verändern der "P 760/100" (z.B. Antriebsverhältnisse: Leistung und Drehzahl);
- Mangelhafte Überwachung von Maschinenteilen, die einem Verschleiß unterliegen;
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen;
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

2.2 Sicherheitssymbole

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:

Symbol- und Hinweiserklärung

Gefahr

Dieses Symbol bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

Warnung

Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

Vorsicht

Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

Wichtig

Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den sachgerechten Umgang mit der Maschine.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen an der Maschine oder in der Umgebung führen.

Hinweis

Unter diesem Symbol erhalten Sie Anwendungstipps und besonders nützliche Informationen.
Diese helfen Ihnen, alle Funktionen an Ihrer Maschine optimal zu nutzen.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Computergesteuertes Fräsen von zwei und dreidimensionalen Formteilen aus Hart-Kunststoffen, Holz und Aluminium.
Als Frässpindeln dürfen geeignete Geräte von einer maximalen Leistung bis zu 1000W und.230Vzum Einsatz kommen. Geeignete Geräte sind solche Frässpindeln, die vom Hersteller zum Einsatz in maschinengeführten Anwendungen zugelassen sind.
Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

2.4 Sachwidrige Verwendung

Sachwidrige Verwendung

Andere Verwendungen als oben aufgeführt sind verboten. Bei sachwidrigem Gebrauch können Gefahren auftreten.
Solche sachwidrigen Verwendungen sind z.B.:

- Fräsen von anderen Materialien wie z.B. Stahl, Keramik mit wesentlich höheren Festigkeiten.
- Fräsen von Elastomer-Kunststoffen wie Schaumgummi usw.
- Führen des Rohmateriales von Hand zum Zweck des Zuschneidens.

Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma STEP-FOUR nicht.

2.5 Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

- Die je nach Einsatzbereich erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen sind vom Betreiber bereitzustellen (z.B. Gehörschutz oder Schutzkleidung).
- Alle vorhandenen Sicherheits-Einrichtungen sind regelmäßig zu überprüfen.

2.6 Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen

- Vor jedem Ingangsetzen der Maschine müssen alle Schutzeinrichtungen sachgerecht angebracht und funktionsfähig sein.
- Schutzvorrichtungen dürfen nur entfernt werden
  - nach Stillstand und
  - Absicherung gegen Wieder-Ingangsetzen der Maschine durch ziehen des Netzsteckers

2.7 Informelle Sicherheitsmaßnahmen

Informelle Sicherheits-maßnahmen

- Die Betriebsanleitung ist ständig an der Maschine aufzubewahren.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die örtlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen und zu beachten.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine sind in lesbarem Zustand zu halten und gegebenenfalls zu erneuern.

2.8 Ausbildung des Personals

- Nur geschultes und eingewiesenes Personal darf an der Maschine arbeiten.
- Die Zuständigkeiten des Personals sind klar festzulegen für das Bedienen, Umrüsten und Warten.
- Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten.

Erforderliche Qualifikation Tätigkeit	Personen mit entsprechender Einweisung	Personen mit technischer Ausbildung	Elektrofachkraft	Vorgesetzter mit entsprechender Kompetenz	autorisierte Fachkraft des Herstellers STEP-FOUR
Inbetriebnahme		-	-	**X**	**X**
Betrieb	**X**		-	-	-
Störungssuche		-	-	**X**	-
Störungs-beseitigung: mechanisch	**X** [1)]		-	**X**	**X**
Störungs-beseitigung: elektrisch			**X** [1)]	-	**X**
Einrichten, Rüsten	**X**		-	**X**	-
Wartung	**X**		-	**X**	-
Instandsetzung		**X**	-	**X**	-
Außerbetrieb-setzung, Lagerung	**X** [1)]	-	-	-	**X**

1) In diesen Fällen ist der Hersteller bzw. deren autorisierter Vertreter zu kontaktieren.

- Nur eingewiesenem Personal ist es erlaubt, die Steuerung zu betätigen. **Maschinensteuerung**

2.9 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

- Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen voll funktionsfähig sind.
- Vor Einschalten der Maschine sicherstellen, daß niemand durch die anlaufende Maschine gefährdet werden kann.
- Mindestens einmal pro Tag die Maschine auf äußerlich erkennbare Schäden und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen überprüfen.

2.10 Gefahren durch elektrische Energie

Gefahren durch elektrische Energie

- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektro-Fachkraft ausführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung der Maschine regelmäßig überprüfen. Lose Verbindungen und angeschmorte Kabel sofort beseitigen.
- Die Steuerelektronik ist stets geschlossen zu halten. Das Öffnen ist nur autorisiertem Personal mit entsprechender Ausbildung erlaubt.

2.11 Gefahren durch Restenergie

Gefahren durch Restenergie

- Beachten Sie das Auftreten elektrischer/elektronischer Restenergien an der Maschine und treffen Sie hierfür entsprechende Maßnahmen bei der Einweisung des Bedienpersonals.
- Detaillierte Hinweise werden nochmals in den jeweiligen Kapiteln dieser Anleitung gegeben.

2.12 Besondere Gefahrenstellen

Besondere Gefahrenstellen

- Die Fräswerkzeuge haben scharfe Schneiden und Spitzen. Weisen Sie das Bedienpersonal auf diesen Umstand entsprechend hin.
- Beim Wechseln der Fräswerkzeuge kann es leicht zu Schnitt- und Stichverletzungen kommen. Verwenden Sie daher für diese Arbeiten nur geeignetes Werkzeug und weisen Sie das Bedienpersonal auf diese Gefahr hin.

2.13 Austreten schädlicher Stäube und Dämpfe

Austreten schädlicher Stäube und Dämpfe

- Beim Fräsen bestimmter Materialien können gesundheitsschädliche Stäube und/oder Dämpfe entstehen.
- Holen Sie daher für jedes zu bearbeitende Material entsprechende Informationen vom Hersteller ein.

Gefahr

2.14 Wartung und Instandhaltung, Störungsbeseitigung

Wartung und Instandhaltung, Störungsbeseitigung

- Vorgeschriebene Wartungs- und Inspektionsarbeiten fristgemäß durchführen.
- Bei allen Wartungs-, Inspektions- und Reparaturarbeiten der Maschine:
  - Maschine vom Netz trennen.
  - ein Warnschild gegen Wiedereinschalten anbringen.
- Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
- Nach Beendigung der Wartungsarbeiten Maschine auf Funktion überprüfen.

2.15 Bauliche Veränderungen an der Maschine

Bauliche Veränderungen an der Maschine

- Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, An- oder Umbauten der Maschine vornehmen.
- Alle Umbau-Maßnahmen bedürfen einer schriftlichen Genehmigung der Firma STEP-FOUR VertriebsgmbH.
- Maschinenteile in nicht einwandfreiem Zustand sofort austauschen!
- Nur Originalersatz- und -verschleißteile verwenden!
  Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

2.16 Reinigen der Maschine und Entsorgung

Reinigen der Maschine und Entsorgung

- Verwendete Stoffe und Materialien sachgerecht handhaben und entsorgen,
  insbesondere:
  - bei Arbeiten an Schmiersystemen und -einrichtungen
  - beim Reinigen mit Lösungsmitteln.

2.17 Lärm der Maschine

Lärm der Maschine

- Je nach Material, Art der Aufspannung, Spindeltyp usw. kann es zu erheblicher Lärmentwicklung beim Arbeiten mit der Maschine kommen. Um eine Gefährdung durch Lärm auszuschließen, sind für den jeweiligen Einsatzfall Lärmmessungen durchzuführen und anschließend geeignete Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

2.18 Feuerbekämpfung

Feuerbekämpfung

- Bei Feuerbekämpfung unbedingt die Maschine am Hauptschalter bzw. NOT/AUS Schalter ausschalten, da sonst elektrisch bedingte Brände nicht effektiv bekämpft werden können.

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeines

Die Fräsanlage P-760 von STEP-FOUR ist ein Komplettsystem zur dreiachsigen Fräsbearbeitung von Werkstücken.

Ein besonderes Merkmal des Führungssystems ist der nach unten offene Arbeitsbereich. In Verbindung mit einem geeigneten Maschinenunterbau und entsprechenden Aufnahmen lassen sich dadurch Werkstücke bearbeiten, die in einer klassischen Portal- oder Kreuztisch-Fräsanlage kaum oder nur mit wesentlich größeren Maschinen bearbeitet werden könnten.

Der Aufbau ist bewußt einfach und robust gehalten, was einer hohen Lebenserwartung bei ausgesprochen geringen Wartungskosten entgegenkommt. Die erzielbare Genauigkeit ist dabei gegenüber wesentlich aufwendigeren und teureren Maschinen nur unwesentlich geringer und für eine Vielzahl von Anwendungen mehr als ausreichend.
Die spezielle Frässoftware erlaubt den Einsatz eines handelsüblichen Personal-Computers als Maschinensteuerung, was ebenfalls zum günstigen Preis-/Leistungsverhältnis beiträgt.

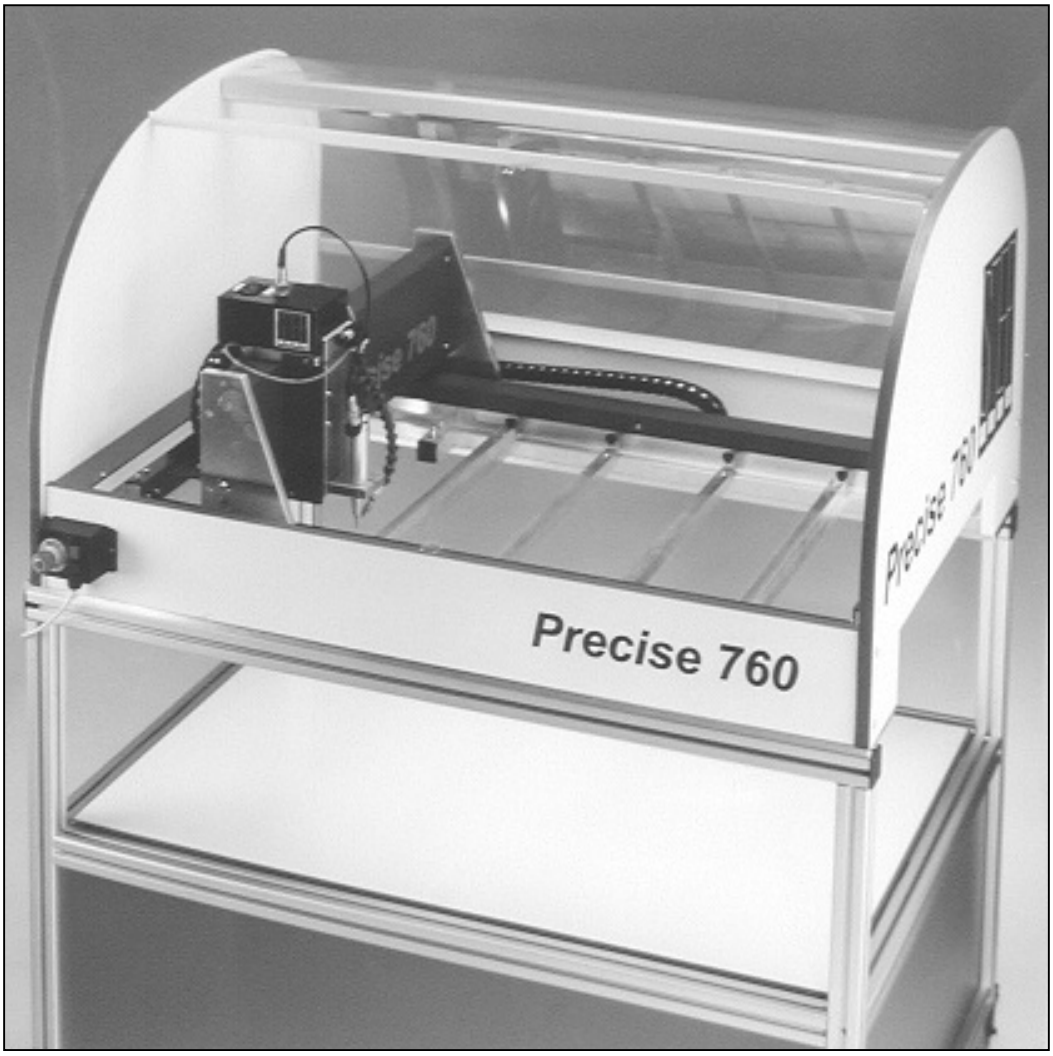


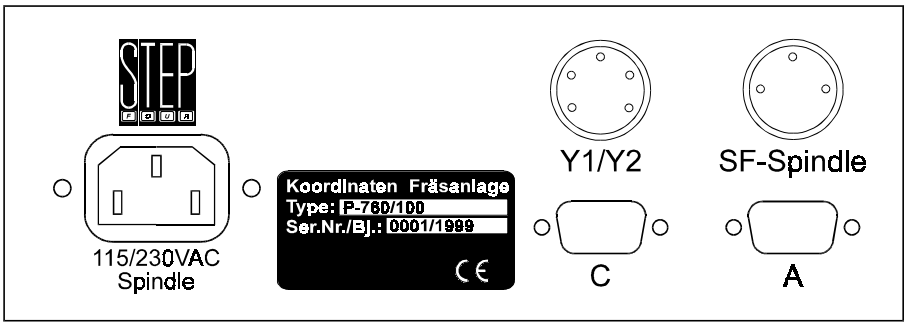
Abbildung 1 Maschinenansicht mit Schutzhaube und Maschinengestell

3.2 Beschreibung der Einzelkomponenten

3.2.1 Die Basismaschine

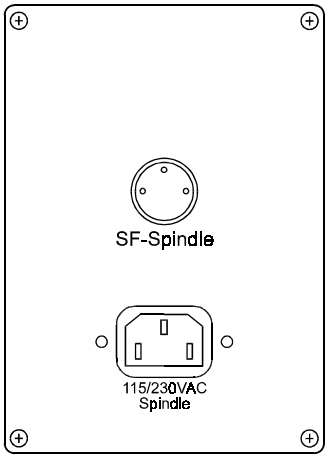
Die Basismaschine besteht aus dem X/Y/Z Mechaniksystem mit den Achsantrieben und einem einfachen Materialaufspannsystem. Diese Komponente ermöglicht zum einen die Bewegung des Werkzeuges im Raum, zum anderen erlaubt es die Fixierung von Plattenmaterial bzw. diverser spezieller Werkstückaufnahmen. Je nach Bedarf kann die Grundmaschine verschiedene Werkzeugsysteme wie Fräsmotoren, Dispenser für Kleberauftrag, Folienschneideköpfe usw. aufnehmen.

Die Maschinenanschlüsse



115/230VAC Spindle	Eingang für eine 115 bzw. 230VAC Standard Oberfräse bis max.1000W.
A	Eingang für die beiden Schrittmotore für X- und Y-Achse.
C	Eingang für den Z-Schrittmotor und Ausgänge der Referenzschalter.
Y1/Y2	Eingänge zur Ansteuerung von zwei Magnetventilen (Option).
SF-Spindle	Eingang für die STEP-FOUR 170W SF-Spindel.

Z-Anschlusskasten:



SF-Spindle	Ausgang für die 170W SF-Spindel.
115/230VAC	Ausgang für eine 115/230VAC Frässpindel.

Technische Daten der Basismaschine:		
Arbeitsbereich (X/Y)	760 x 460mm	
Hub Z-Achse	100mm (200mm)[1]	
Max. Positioniergeschwindigkeit	1500mm/min (2500mm/min)[2]	
Max. Arbeitsgeschwindigkeit	1000mm/min (1500mm/min)[2]	
Vorschubantriebe	Schrittmotore 1,8°/Step (0,9° im Halbschrittbetrieb)	
Kraftübertragung	Trapezgewindespindel Tr12x3 (Tr12x6)[2] und Zahnriemen	
Führungssystem	Gleitlager auf gehärteten und geschliffenen 16mm Stahlwellen	
Programmierbare Auflösung	0.0075mm (0,015mm)[2] in Verbindung mit Controller SF-C2	
Max. Positionierungsfehler absolut	<0.1mm/100mm	
Max. Umkehrfehler	<0.05mm	
Wiederholgenauigkeit	+/-0.025	
Max. Durchlassbreite/-höhe	465mm/50mm (bei Verwendung des Standard-Aufspannsystems)	
	Beliebig bei Aufstellung direkt an Werkstück	
Außenabmessungen LxBxH	1100 x 780 x 400mm (1100 x 780 x 500)[1]	
Gewicht	30 kg (35kg)[1]	
Umgebungsbedingungen:	**Lagerung**	**Betrieb**
Temperatur	0 – 50 °C	10 – 30 °C
Feuchtigkeit rel.	50% nicht kondensierend	75% nicht kondensierend
Umweltbelastung	staubgeschützt Führungen mit Öl konserviert	staubgeschützt

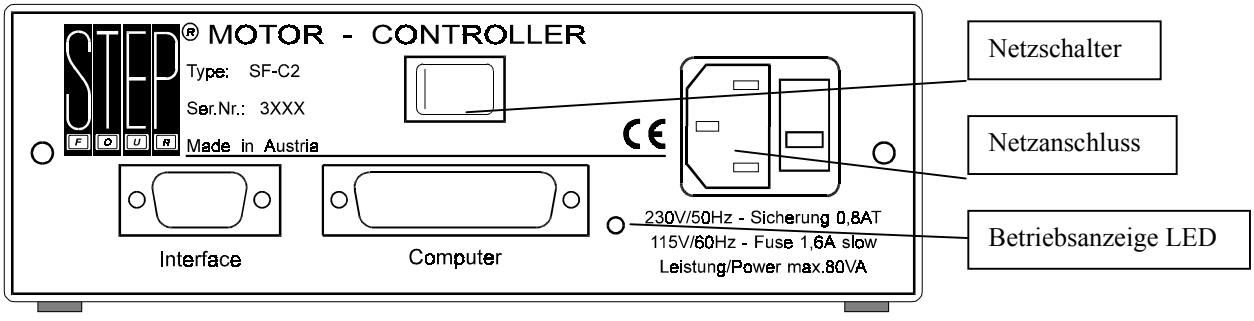
[1] Type P-760/200

[2] Sonderausführung mit Spindel Tr12x6 zweigängig

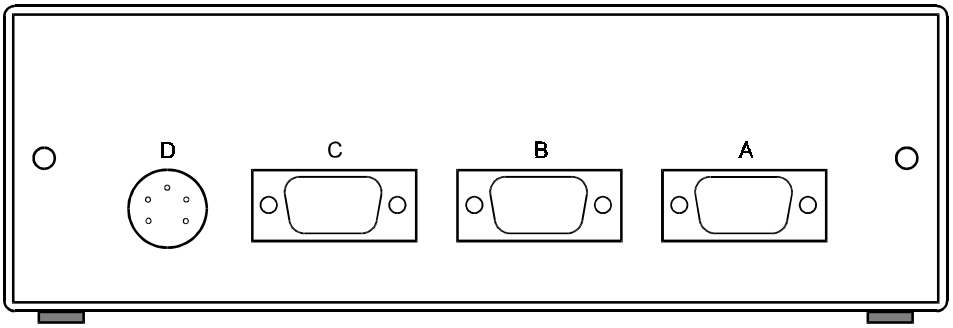
3.2.2 Der Motor-Controller SF-C2

Diese Baugruppe stellt das Bindeglied zwischen den vom Computer kommenden Steuersignalen und den Schrittmotoren für die Achsbewegungen der Mechanik dar. Im Wesentlichen besteht diese Baugruppe aus einem entsprechend ausgelegtem Netzgerät und vier Leistungsteilen, welche die Impuls- und Richtungssignale des Steuerrechners in die erforderlichen Stromsignale für die Schrittmotoren umwandeln. Darüber hinaus dient ein Prozessor in dieser Elektronik zur Kommunikation mit diversen Zusatzgeräten wie Frästrafo oder Interface zur Schnellfrequenzspindel usw.

Anschlüsse am Motor Controller SF-C2:



Interface	Schnittstelle zum Anschließen eines Schneid-/Frästrafos, SF-Interface usw.
Computer	Verbindung zur Parallelschnittstelle des Computers (LPT1, LPT2).
Netzschalter	Ein-/Ausschalter für die Stromversorgung des Controllers.
Netzanschluss	Netzanschluss mit integriertem Sicherungshalter und Spannungswahlschalter.

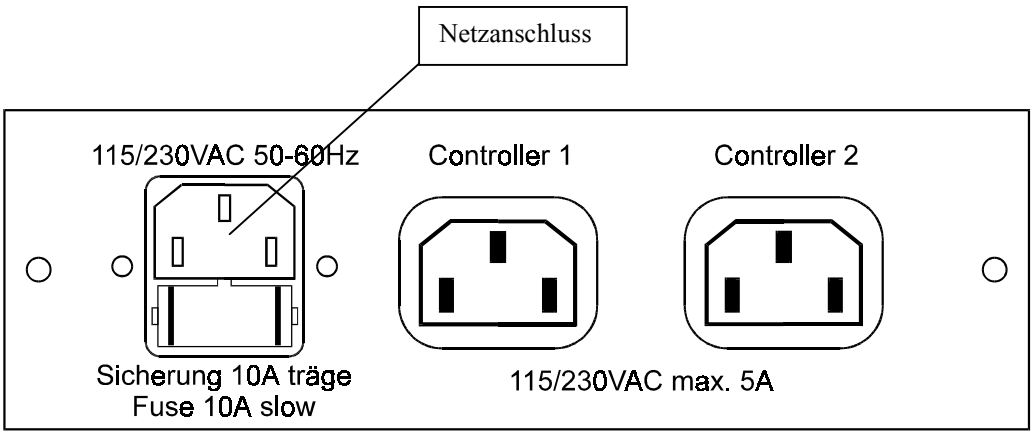


A	Leistungsausgänge für Schrittmotore X und Y
B	Leistungsausgänge für Schrittmotore X2 und Y2 (nur bei Schneideanlagen)
C	Leistungsausgänge für Schrittmotor Z. Eingänge für die Referenzschalter.
D	Ausgänge Rel.1 und Rel.2 zur Ansteuerung der Not-Aus/Relaisbox.

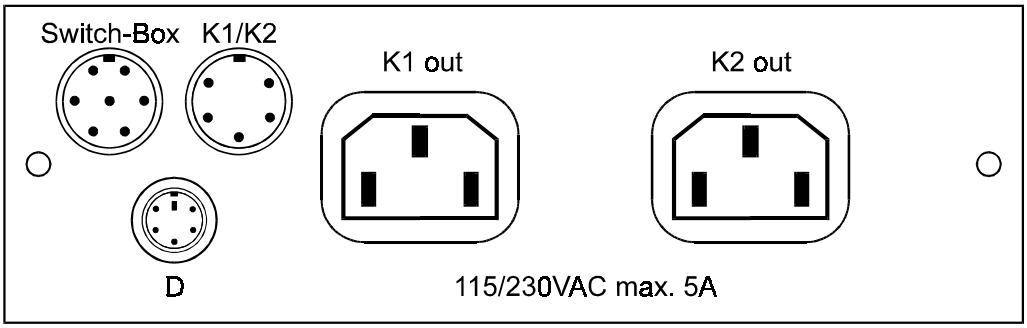
Technische Daten Motor Controller SF-C2:		
Spannungsversorgung	115V/60Hz / 230V/50Hz (umschaltbar)	
Aufnahmeleistung	Max. 80VA	
Schrittmotorachsen	4 (Konstantstrom max. 1,4A/Achse, Halbschrittbetrieb)	
Digitaleingänge	3 (5V-TTL)	
Digitalausgänge	2 (wahlweise Open Collector, potentialfreier Kontakt oder 30VDC)	
Schnittstelle zum PC	Centronics kompatible Druckerschnittstelle	
Schnittstelle zur Peripherie	Serielle Datenschnittstelle (kein Standardformat)	
Abmessungen	230x185x60	
Gewicht	1,5kg	
Umgebungsbedingungen:	**Lagerung**	**Betrieb**
Temperatur	-10 – +50 °C	+5 – +40 °C
Feuchtigkeit rel.	50% nicht kondensierend	90% nicht kondensierend
Umweltbelastung	Staub- und Feuchtigkeitsgeschützt	Staub- und Spritzwassergeschützt

3.2.3 Die Not-Aus Einrichtung / Relaisbox

Diese Einrichtung ermöglicht es, die Fräsanlage einschließlich Fräsmotor oder anderen Werkzeugen im Notfall schnellstens zum Stillstand zu bringen. Die Einheit besteht aus der Leistungsbox und einem über ein Kabel angeschlossenen Bedienteil. Diese Ausführung erlaubt es, das Bedienteil an der für die jeweilige Konfiguration optimalen Position anzubringen
Neben dieser Sicherheitsfunktion sind in der Box auch Zusatz-Leistungsrelais eingebaut. Mit diesen Relais können zwei 115/230VAC Zusatzgeräte (z.B. Absaugung, Kühlung) softwaregesteuert ein- und ausgeschaltet werden. Darüber hinaus stehen pro Ausgang auch ein potentialfreier Kontakte oder ein 24VDC Ausgang zu Verfügung (z.B. zum Schalten von Magnetventilen).



Netzanschluss	Netzanschluss mit integriertem Sicherungshalter.
Controller 1(2)	Netzausgang zum Anschluss von zwei Steuergeräten (z.B. SF-C2 und Frästrafo).

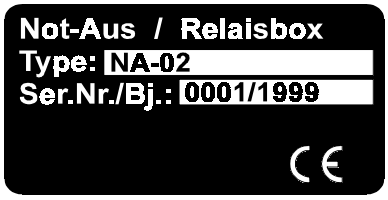


Switch-Box	Anschluss des Bedienteiles mit den Aus/Ein-Tastern und Not-Aus-Taster.
K1/K2	Ausgänge zum softwaregesteuerten Schalten von Peripheriegeräten. (Beschaltungsmöglichkeiten siehe im technischen Anhang)
K1 out	Softwaregesteuerter 115/230VAC Ausgang von K1 (über Not/Aus geführt).
K1 out	Softwaregesteuerter 115/230VAC Ausgang von K2 (über Not/Aus geführt).
D	Steuereingang für die Ansteuerung der K1 und K2

Technische Daten Not-Aus / Relaisbox:		
Spannungsversorgung	115V/60Hz / 230V/50Hz (intern umschaltbar)	
Max. Dauereingangsstrom	10A (Summe aller Ausgangsströme muß < 10A sein)	
Ausgänge mit Notausfunktion	2 x 115/230VAC/10A	
Ausgänge geschaltet (mit NA)	2 x 115/230VAC/5A plus wahlweise pot.freier Kontakt / 24VDC/5W	
Abmessungen	230x185x60	
Gewicht	1,75kg	
Umgebungsbedingungen:	**Lagerung**	**Betrieb**
Temperatur	-10 – +50 °C	+5 – +40 °C
Feuchtigkeit rel.	50% nicht kondensierend	90% nicht kondensierend
Umweltbelastung	Staub- und Feuchtigkeitsgeschützt	Staub- und Spritzwassergeschützt

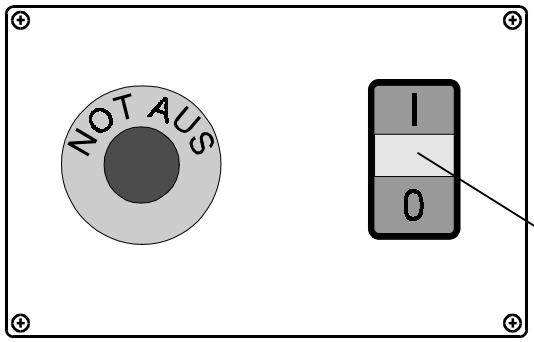
Vorsicht

Der Gesamtstrom aller an die Box angeschlossenen Verbraucher darf 10A nicht überschreiten. Die Gesamtleistung aller angeschlossenen Geräte darf daher bei einer Netzspannung von 230VAC ca. 2000W bei 115VAC ca.1000W nicht überschreiten.



Das Typenschild mit Seriennummer sowie die CE-Kennzeichnung befinden sich auf der Unterseite der Elektronikbox.

3.2.4 Das Bedienteil (Switch-Box)



Das Bedienteil dient zum zentralen Ein/und Ausschalten aller Elektronikbaugruppen (ausgenommen dem PC).
Daneben ist es mit einem NOT-AUS Taster versehen, der im Gefahrenfall ein unverzügliches Stillsetzen der gesamten Anlage erlaubt.

NOT-AUS — Sicherheitstaster zum Stillsetzen im Gefahrenfall.
Der NOT-AUS Taster ist nicht selbstrückstellend und muß nach Beseitigung der Gefahrensituation durch den Bediener durch Drehung entriegelt werden.

I — EIN-Taster zum Einschalten der Anlage.

O — AUS-Taster zum Abschalten der Anlage.

Betrieb — Zeigt an, dass die Elektronikbaugruppen, die an der NOT-AUS Box angeschlossen sind, mit Strom versorgt werden.

3.2.5 Die Schutzzelle

Die Schutzzelle sorgt für absolute Sicherheit und Sauberkeit am Arbeitsplatz. Mittels integriertem Sicherheits-Türkontakt schaltet die Anlage beim Öffnen der Zelle automatisch ab. Für die Serienfertigung kann die Software so konfiguriert werden, dass beim Schließen der Schutzhaube nach einem Werkstückwechsel der nächste Arbeitszyklus automatisch gestartet wird.

Abmessungen Schutzzelle:	
Außenabmessungen LxBxH	1140 x 840 x 580mm
Gewicht	20 kg

3.2.6 Das Maschinenuntergestell

Aufgebaut aus Aluminium-Systemprofilen bietet dieses Untergestell höchste Stabilität für die Anlage. Eine breite Auswahl an Zubehörteilen ermöglicht die Adaption für jede nur erdenkliche Werkstückaufnahme. Auch die Bearbeitung großvolumiger Körper (Gehäuse etc.) wird damit möglich.

Im unteren dreiseitig geschlossenen Bereich können Elektronik, Zubehör und Werkzeuge untergebracht werden.

Abmessungen Maschinengestell:	
Außenabmessungen ca. LxBxH	1140 x 820 x 800mm
Max Durchlassbreite/-höhe	540mm/400mm
Gewicht ca.	50kg

3.2.7 Die Steuersoftware

Die Installation der Steuersoftware auf einem Standard-PC ermöglicht den Einsatz eines solchen Rechners als CNC-Steuerung. Die genaue Beschreibung der Softwarefunktionen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Softwarebeschreibung für Ihre Anwendung.

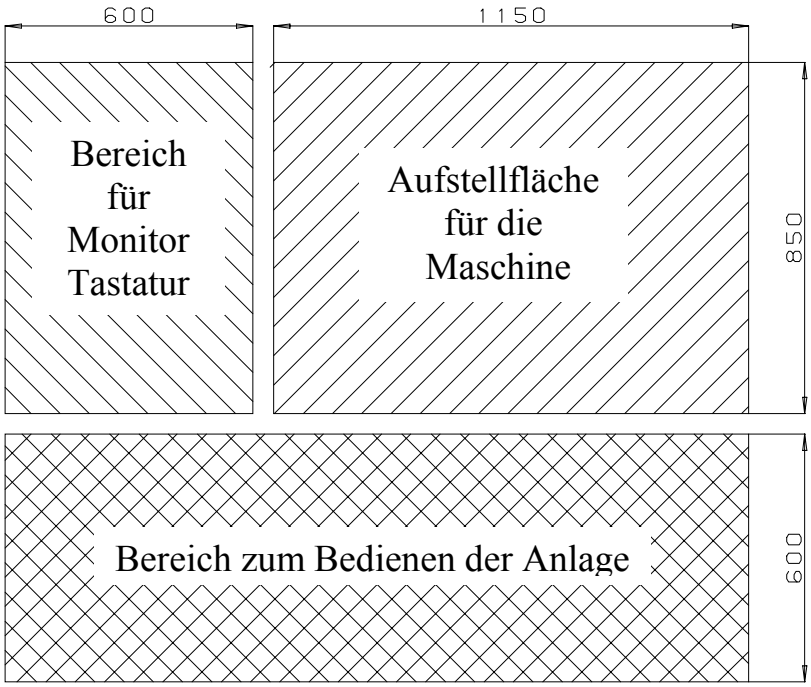
4 Aufstellen und Inbetriebnehmen der Anlage

4.1 Anforderungen an das ausführende Personal

Die Montage und Inbetriebnahme vor Ort ist nur durch entsprechend versiertes Personal mit technischer Ausbildung vorzunehmen. Dies gilt auch bei Demontage und Ortsveränderung innerhalb der Betriebsstätte des Kunden.

4.2 Aufstellung

Mindestflächenbedarf:



Neben der Grundfläche zum Aufstellen der Maschine bzw. dem Grundgestell ist zusätzlich ein Flächenbedarf für die Bedienung sowie für Monitor/Tastatur bzw. Notebook laut nebenstehender Abbildung zu berücksichtigen. Unter der Aufstellfläche sollte ein entsprechender Raum für die zwei oder drei Elektronikeinheiten sowie den PC verfügbar sein.

Ausführung der Stellfläche:
Aufgrund des relativ geringen Gewichtes der Anlage wird an die Tragfähigkeit des Untergrundes keine besondere Anforderung gestellt. Abweichungen in der Ebenheit der Stellfläche wirken sich jedoch unmittelbar auf die Tiefengenauigkeit aus (bei Verwendung des optionalen Maschinenuntergestells lassen sich Unebenheiten in der Stellfläche in gewissen Grenzen durch die nivellierbaren Stellfüße ausgleichen).

Umgebungsbedingungen:
Die Anlage ist vor übermäßigen Staubablagerungen und Feuchtigkeit zu schützen. Starke Staubentwicklung oder Korrosion vermindern auf Dauer die Präzision der Führungen und Antriebe. Damit sinken die Genauigkeit und die Leistungsfähigkeit der Maschine. Daneben sind die Umgebungsbedingungen für die Elektronikkomponenten, die in Verbindung mit der Anlage verwendet werden zu beachten.

4.3 Verbinden der Einzelkomponenten

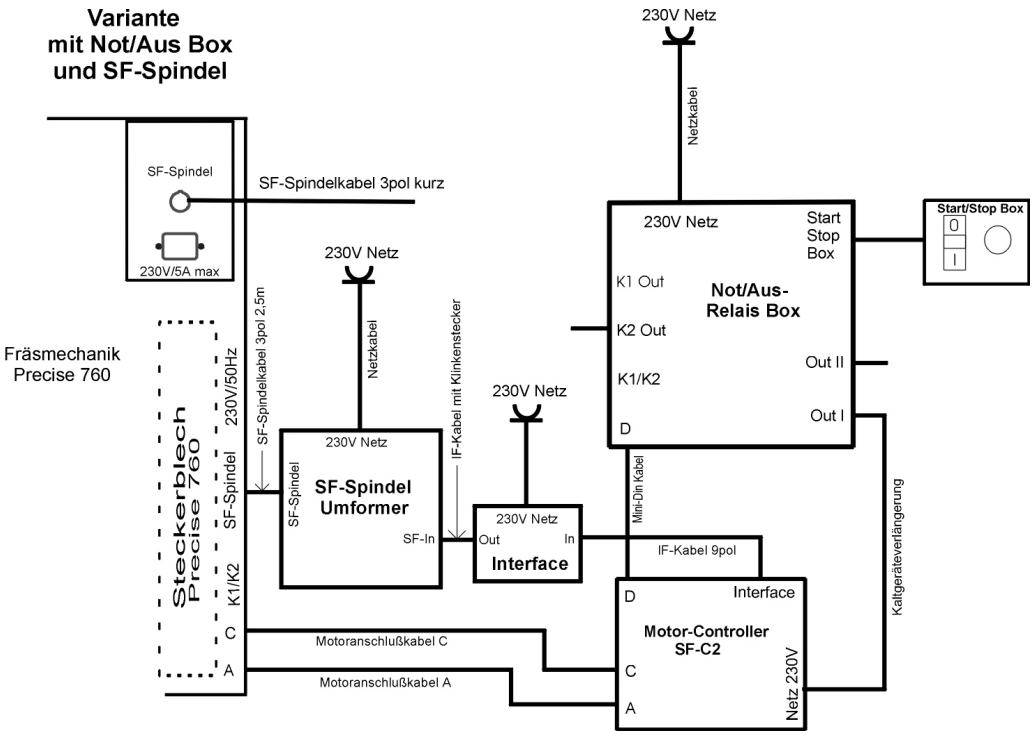
Je nach Konfiguration und Ausstattung mit Zusatzgeräten sind verschiedene Varianten der Anlagen- und Zubehörkomponenten notwendig.
In den folgenden drei Verdrahtungsbeispielen sind jeweils typische Konfigurationen abgebildet.
Beachten Sie beim Verbinden auch die Hinweise, die in den jeweiligen Handbüchern der Zubehörkomponenten gegeben werden.
Die Netzversorgung von PC, Not-Aus Einrichtung und allen anderen Steuerungskomponenten sollte am besten durch eine Steckerleiste mit zentralem Aus-/Ein-Schalter erfolgen.

Wichtig

Achten Sie darauf, dass alle Verbindungskabel ordnungsgemäß eingesteckt sind. Stecker mit Schraubsicherung sind unbedingt zu verschrauben, um einerseits ein Herausrutschen zu verhindern und andererseits eine ordnungsgemäße Masseverbindung und Abschirmung vor Störstrahlung sicherzustellen.

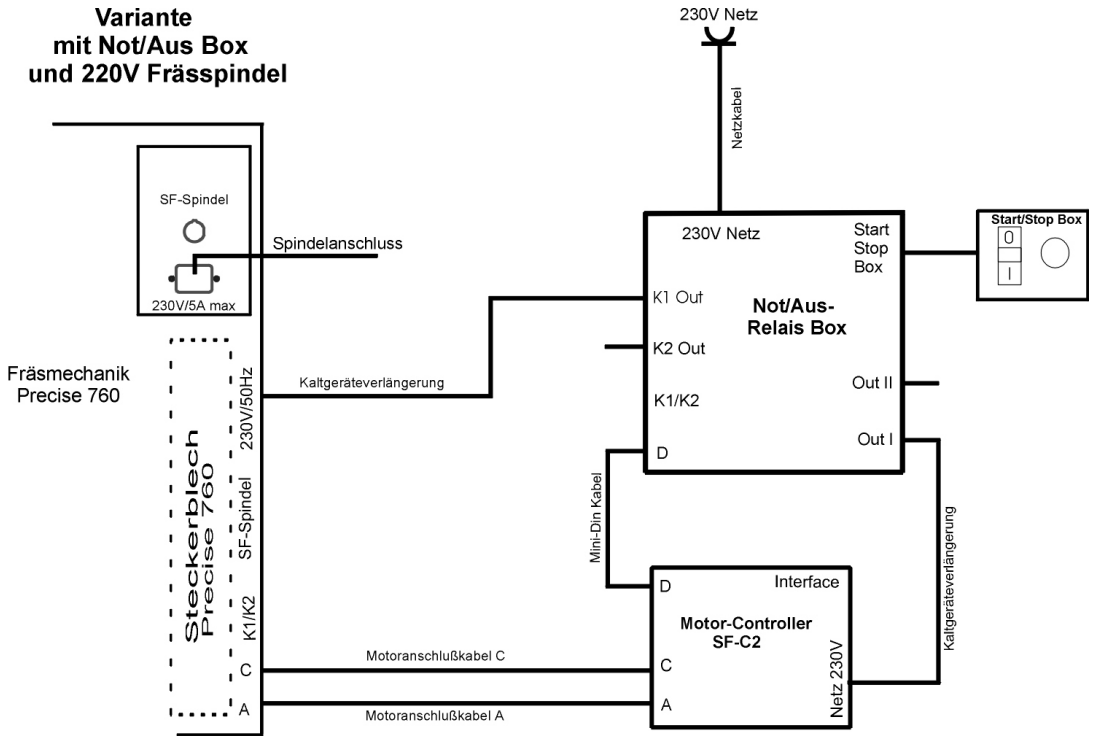
Variante I:

Die Maschine ist mit der 170W STEP-FOUR Schnellfrequenzspindel und der NOT-AUS Einrichtung mit externem Bedienteil ausgestattet.



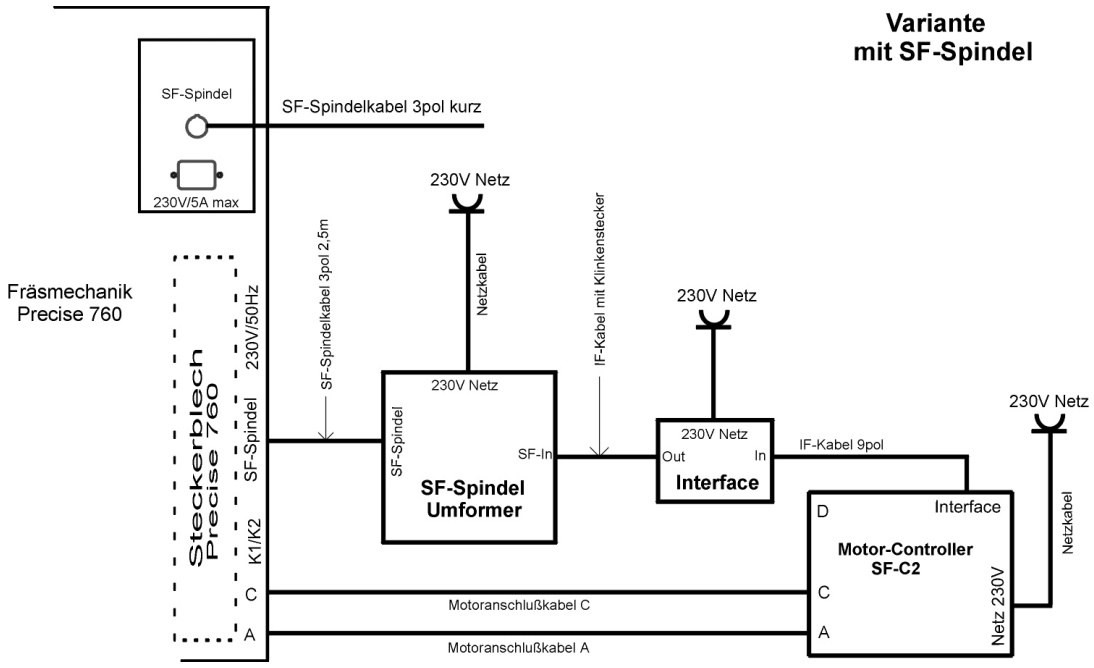
Variante II:

Die Maschine ist mit einer Standard-Oberfräse 230VAC/700W und der NOT-AUS Einrichtung mit externem Bedienteil ausgestattet.



Variante III:

Die Maschine ist nur mit einer 170W STEP-FOUR Schnellfrequenzspindel ohne NOT-AUS ausgestattet.



4.4 Erstinbetriebnahme der Anlage

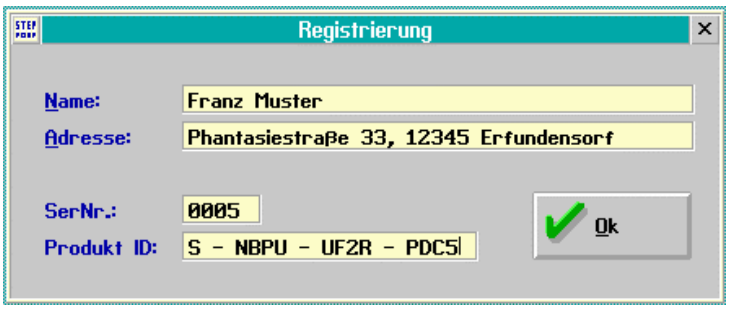
Nachdem alle Verbindungen zwischen den einzelnen Baugruppen hergestellt sind, werden alle Elektronikbaugruppen und der PC eingeschaltet. Wenn die Anlage nicht ohnehin über eine zentrale Steckerleiste eingeschaltet wird, sollte der PC erst eingeschaltet werden, wenn die Anlagenelektrik eingeschaltet wurde.

4.4.1 Installation der Steuerungssoftware

Falls die Steuerungssoftware für die STEP-FOUR Fräse noch nicht installiert wurde, so hat dies nun zu erfolgen. Gehen Sie dabei entsprechend der Anleitung in der jeweiligen Softwarebeschreibung vor und starten Sie anschließend die Software.

4.4.2 Eingabe Ihrer persönlichen Daten und der Produkt-ID

Jede Version der **STEP-FOUR** Frässoftware V3 ist mit einer Seriennummer und einer sogenannten Produkt-Identifikationsnummer (Produkt-ID) versehen.
Wenn Sie das Programm zum ersten Mal starten, erscheint automatisch ein Registrierfeld, in das Sie Ihre persönlichen Daten, die Software-Seriennummer (= Elektronik-Seriennummer) und die Produkt-ID von Ihrer Installationsdiskette eingeben können.



Nach dem Bestätigen mit OK werden anhand der Produkt-ID sämtliche Maschinenparameter entsprechend der Vorgaben dieses Codes gesetzt.
Vom Anwender müssen nur in Ausnahmefällen bestimmte Maschinenparameter von Hand nachträglich verändert werden.

Wichtig

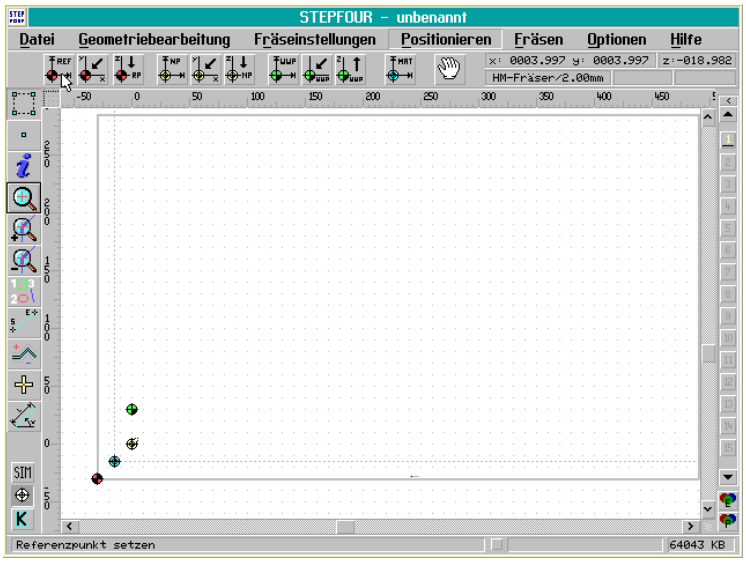
Verwahren Sie die Originaldisketten sowie die Seriennummer und Produkt-ID an einem sicheren Ort. Die Software arbeitet nur bei Eingabe der richtigen Produkt-ID und dazupassender Elektronik Seriennummer.

Bei Auftreten von Problemen mit der Registrierung wenden Sie sich bitte an folgende Adresse:

The Cool Tool G.m.b.H.
Fabriksgasse 15
A-2340 Moedling
Tel.: +43/2236/892666 Fax: +43/2236/892666/18
E-mail: service@thecooltool.com
Internet: www.thecooltool.com

4.4.3 Referenzfahrt durchführen

Nach dem ersten Start der Software befindet sich die Software im **Simulationsmodus**. Um die Maschine bewegen zu können, müssen Sie diesen Modus zunächst deaktivieren. Betätigen Sie dazu den **SIM** Button in der linken unteren Bildschirmecke.



Rufen Sie nun im Menü [**Positionieren**] die Funktion Referenzpunkt setzen auf.

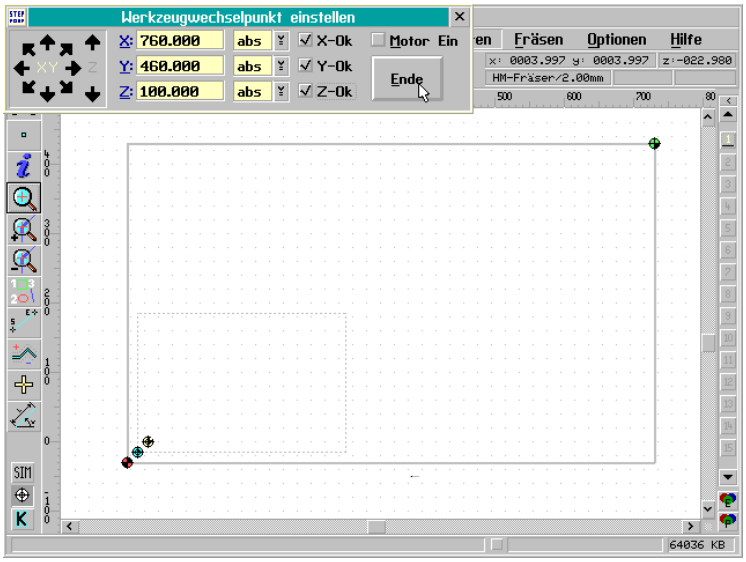
Die Maschine muss jetzt automatisch zunächst die Z-Achse anheben. Danach wird die Y-Achse in die obere Endstellung (dem Bediener abgewandte Seite) verfahren. Zuletzt wird die X-Achse ganz nach links positioniert.

Ist dieser Vorgang abgeschlossen, so befindet sich die Maschine in einer definierten Ausgangsstellung.

Hinweis

Die Referenzschalter der Y- und Z-Achse befinden sich in der Maximalposition des Bewegungsbereiches dieser Achsen. Die tatsächliche Referenzposition (Koordinatenwert 0,000) liegt genau auf der gegenüberliegendes Seite (Z-Achse ganz abgesenkt, Y-Achse ganz auf der Bedienerseite).

4.4.4 Positioniertests über den gesamten Arbeitsbereich

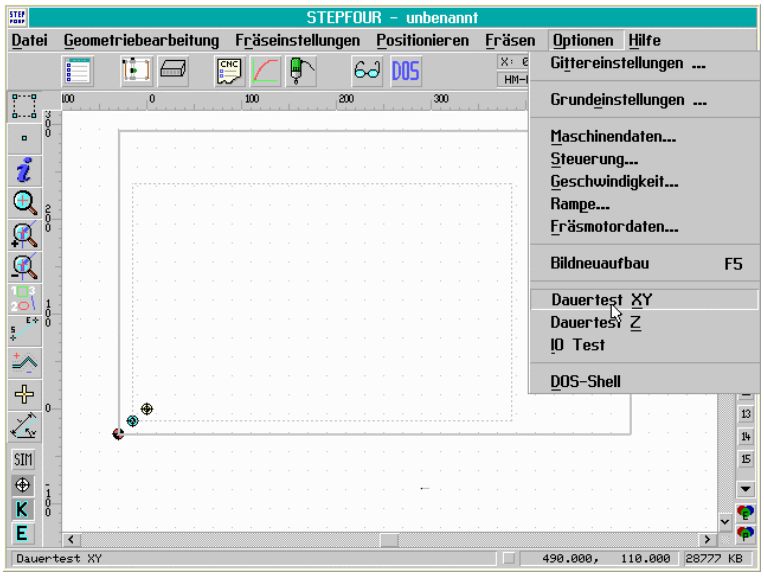


Klicken auf die Schaltfläche Werkzeugwechselpunkt setzen.

Tragen Sie die Werte (X=760, Y=460, Z=100) wie in nebenstehender Maske dargestellt ein.

Bestätigen Sie die neue Position des Werkzeugwechselpunktes mit den drei Kontrollkästchen **X-OK**, **Y-OK** und **Z-OK**.

Schließen Sie das Fenster mit **Ende**.

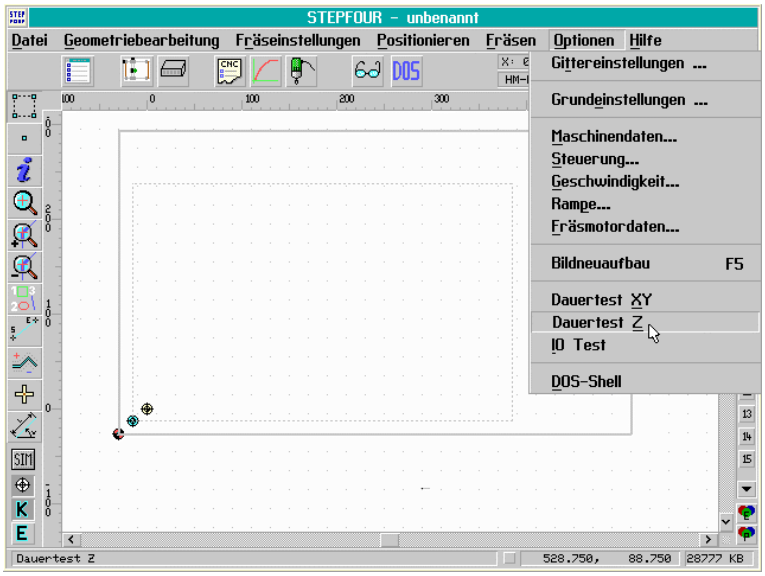


Arbeitsbereichstest der XY-Achsen

Klicken Sie zweimal auf den Menüpunkt [**Optionen**], um das Pull-Down Menü für die Optionen zu öffnen.

Wählen Sie nun die Funktion **Dauertest XY** aus. Der Dauertest in der XY-Richtung wird gestartet.

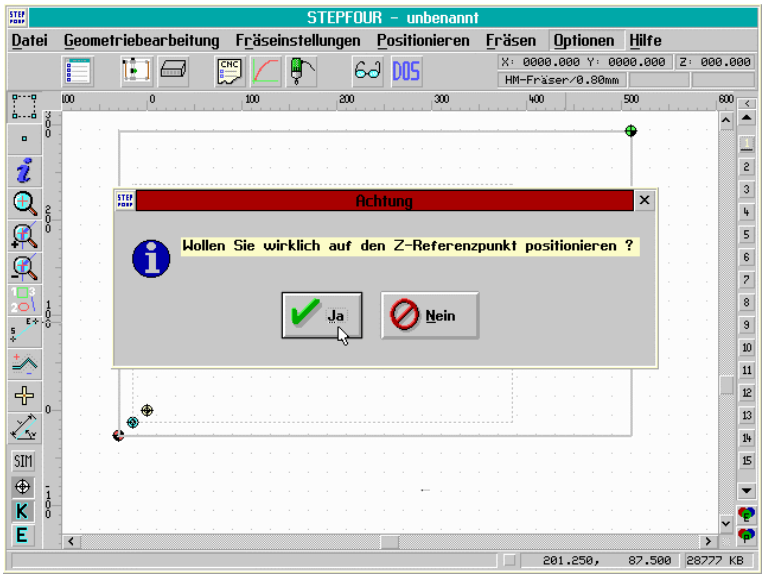
Zunächst fährt die Y-Achse ganz zur Bedienerseite. Anschließend wird über den gesamten X/Y Bereich positioniert. Lassen Sie die beiden Achsen mehrmals von einer Endstellung zur anderen fahren. Stoppen Sie den Fahrtest durch Drücken der Taste Esc, wenn das Portal ungefähr in der Mitte steht.



Arbeitsbereichstest der Z-Achse

Klicken Sie wieder auf den Menüpunkt [**Optionen**], um das Pull-Down Menü neuerlich zu öffnen.

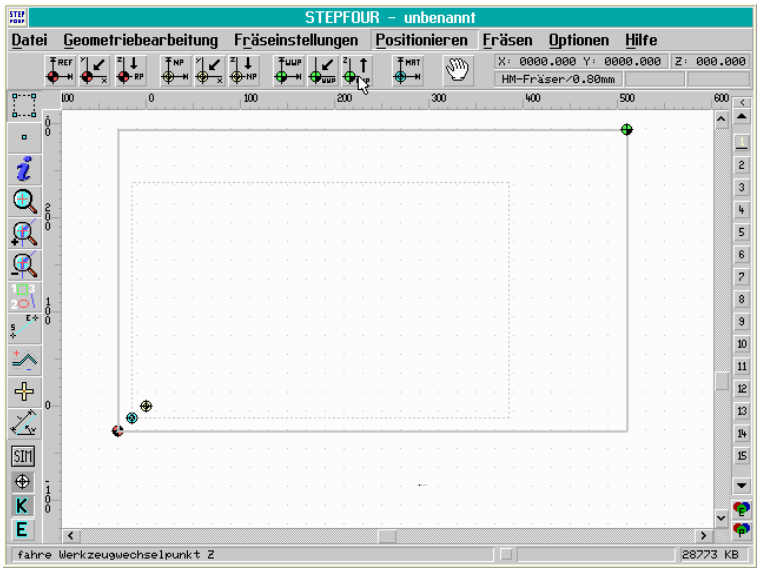
Wählen Sie die Funktion **Dauertest Z** durch Anklicken mit der linken Maustaste aus.



Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob Sie tatsächlich bis zur Z-Referenzposition fahren möchten.

Normalerweise sollte an dieser Position ein gefahrloses Positionieren bis an die tiefste Z-Achsen-Position möglich sein. Gegebenfalls müssen Sie eine Materialaufspannschiene versetzen oder entfernen Sie aus Sicherheitsgründen eine eventuell bereits eingespannte Frässpindel.

Beantworten Sie anschließend die Sicherheitsabfrage mit **Ja,** um den Dauertest zu starten.



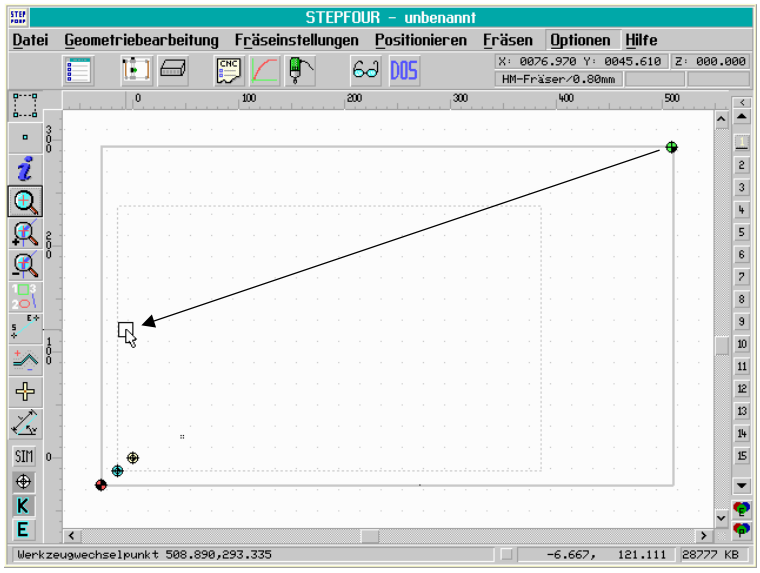
Lassen Sie auch den Schlitten der Z-Achse mehrmals auf- und abfahren.

Stoppen Sie anschließend den Dauertest durch Drücken der Taste Esc

Wechseln Sie zum Menü [**Positionieren**].

Klicken Sie auf die Schaltfläche **fahre Werkzeugwechselposition Z.**

Der Fräskopf wird damit in die obere Endstellung verfahren.



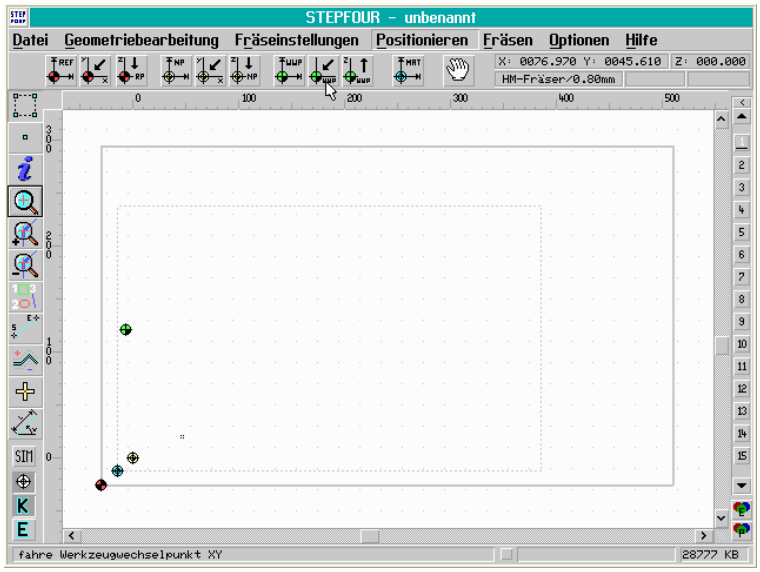
<u>Setzen des Werkzeugwechselpunktes:</u>

Klicken Sie in die Mitte des Symbols für den Werkzeugwechselpunkt und halten Sie die Maustaste gedrückt.

Ziehen Sie das Quadrat in etwa an die Position wie in nebenstehender Abbildung und lassen Sie die Maustaste los.

Der Werkzeugwechselpunkt wird damit an diese XY-Position verschoben.

☞ Der WWP muss immer innerhalb des Arbeitsbereiches (dick umrandeter Bereich) liegen. Andernfalls wird die Position nicht akzeptiert.



<u>Maschine in Ruhestellung bringen:</u>

Wechseln Sie zum Menü [**Positionieren**]

Klicken Sie auf die Schaltfläche **fahre Werkzeugwechselposition XY.**

Der Fräskopf wird damit in die XY-Ruhestellung verfahren.

5 Betrieb

5.1 Sicherheitsvorschriften

Gefahr

☞ Je nach verwendeter Frässpindel, zu bearbeitendem Material und Art der Aufspannung etc. kann es zu erheblicher Lärmentwicklung beim Arbeiten kommen.
Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, muss beim Arbeiten ein entsprechender Gehörschutz getragen werden.

☞ Bei der spanenden Bearbeitung bestimmter Materialien können gesundheitsschädliche Stäube oder Dämpfe entstehen. Holen Sie daher für jede zu bearbeitende Materialgruppe entsprechende Informationen ein und berücksichtigen Sie etwaige Sicherheitshinweise.

☞ Beachten Sie dazu auch Kap. 2.3 bzw. 2.4 über bestimmungsgemäße und sachwidrige Verwendung der Anlage.

5.2 Anforderungen an das ausführende Personal

Wichtig

Die Anlage darf nur von eingewiesenen Personen mit ausreichender Qualifikation (siehe Kap. 1.8) betrieben werden.
Zur der Dateneingabe bzw. Aufbereitung sowie zum Einrichten der Fräsanlage ist unbedingt tieferes Wissen über die Frässoftware und entsprechende Übung im Umgang mit der Software Voraussetzung.
Bei Updates der Frässoftware ist das Bedienpersonal auf die entsprechenden Änderungen hinzuweisen und einzuschulen.

5.3 Vorbereitende Maßnahmen

5.3.1 Definierte Ausgangposition einstellen

- Überprüfen Sie vor dem Einschalten den Innenraum der Maschine.
- Entfernen Sie gegebenenfalls Materialreste und sonstige Fremdkörper

- Wechseln Sie zum Menüpunkt **<Positionieren>** und rufen Sie die Funktion **Referenzpunkt setzen** auf.

- Damit befindet sich die Anlage in einer definierten Ausgangsstellung.

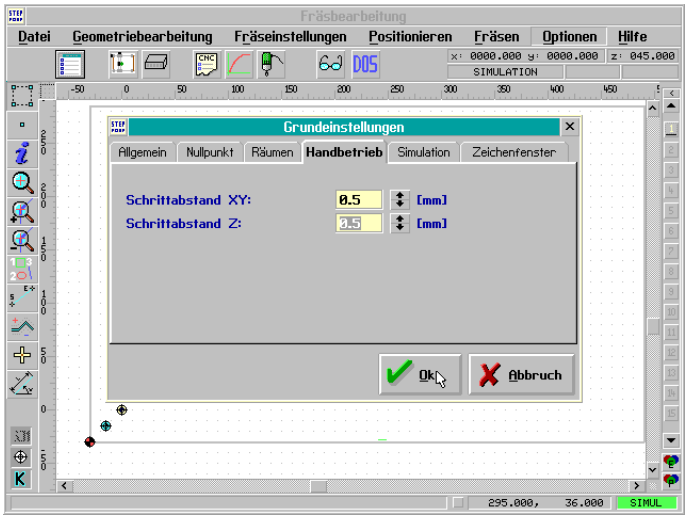
5.4 Fräsbetrieb

Die Erläuterungen und Hinweise zum Fräsbetrieb entnehmen Sie bitte den Kapiteln 5 und 6 der Softwarebeschreibung zur Profi-Frässoftware.

5.5 Einstellen individueller Betriebsparameter:

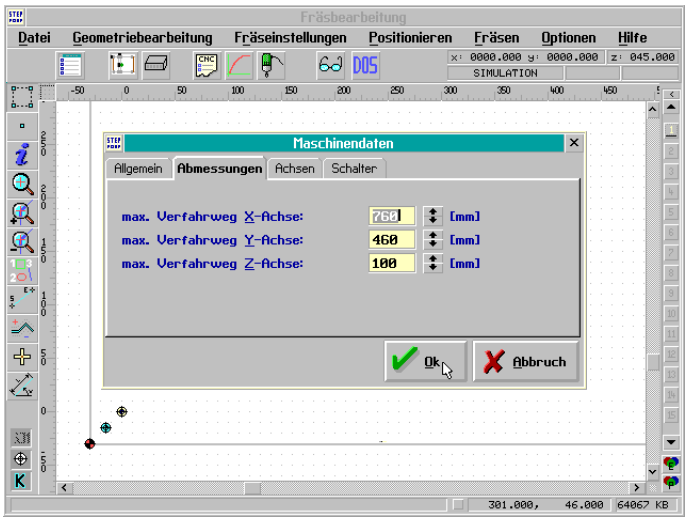
Im Normalfall werden bei der Installation sämtliche Maschinenparameter entsprechend der jeweiligen Maschinenkonfiguration automatisch gesetzt. Im Falle der späteren Nachrüstung von bestimmten Komponenten oder individuellen Anforderungen können diese Einstellungen jedoch auch manuell verändert werden.

5.5.1 Einstellen der Schrittauflösung im Handbetrieb



In manchen Fällen soll im Handbetrieb bei der „Schrittweisen Positionierung“ (einzelner Tastendruck oder Einzelmausklick auf das Positionierkreuz) ein größerer oder kleiner Weg zurückgelegt werden.
Dies kann im Menü **[Optionen]** mit der Funktion **Grundeinstellungen -> Handbetrieb** eingestellt werden.
Tragen Sie einfach die gewünschten Werte in die beiden Felder ein und bestätigen Sie mit **OK**.

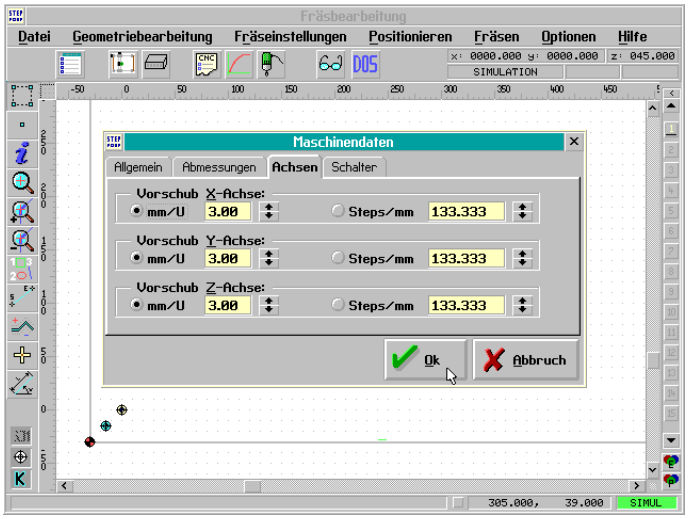
5.5.2 Einstellen des maximalen Verfahrweges:



Werden z.B. spezielle Vorrichtungen verwendet, so muss unter Umständen der maximale Weg der Achsen eingeschränkt werden.
Tragen Sie die gewünschten Werte im Menü **[Optionen]** Funktion **Maschinendaten -> Abmessungen** ein.

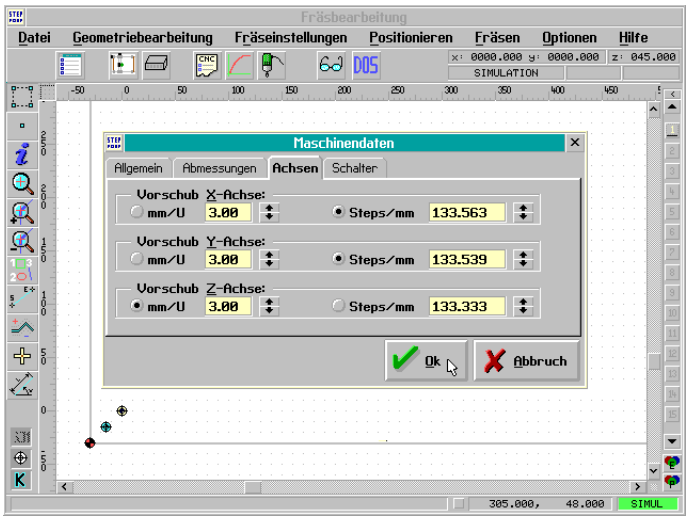
Die Standardeinstellungen sind:
X=760mm
Y=460mm
Z=100mm (200mm bei P-760/200)

5.5.3 Anpassen der Spindelsteigung



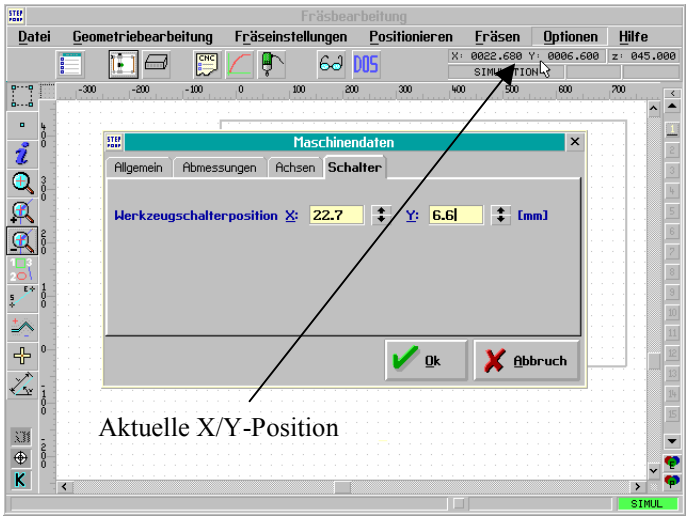
Die Fräse P-760 besitzt in allen drei Achsen Spindeln mit einer Nennsteigung von 3mm/Umdrehung.
Die Spindeln werden nach ISO/DIN103 gefertigt und können daher einen maximalen Steigungsfehler von 0,1mm/100mm besitzen. Innerhalb einer Spindel sind die Steigungsabweichungen jedoch wesentlich geringer.

Um die Positioniergenauigkeit der Maschine zu erhöhen, kann die Spindelsteigung entsprechend der tatsächlichen Steigung eingestellt werden.



Beispiel für korrigierte Spindelsteigungen.

5.5.4 Position des Werkzeugtestschalter



Um ein Werkzeug automatisch in der Länge vermessen zu können, benötigt die Software die exakte Position, wo der Schalter in Bezug zum Zentrum der Frässpindel positioniert ist.

Bewegen Sie dazu den Fräskopf mit einem eingespannten Fräser per Handbetrieb genau über des Zentrum des Werkzeugtestschalters. Lesen Sie die Koordinaten der aktuellen X- bzw. Y-Position ab und tragen Sie diese Werte im entsprechenden Feld unter Menü **[Optionen]** Funktion **Maschinendaten ->Schalter** ein.

6 Störungen und Störungsbeseitigung

6.1 Mechanische Störungen

Die Schrittmotoren der Fräsanlage arbeiten in einem sogenannten offenen System ohne Rückmeldung. Das heißt, wenn Schrittverluste auftreten, so werden diese von der Steuerung nicht erkannt.
Beim Betrieb der Motoren im definierten Betriebsbereich stellt dies auch keinerlei Problem dar. Werden die Motoren allerdings aus irgendeinem Grund überlastet, so kann es zu Schrittverlusten und damit verbunden zu Fehlpositionierungen kommen.

Ursachen für Schrittverluste:

Überlastung durch mechanische Hindernisse:

- Entfernen Sie die Ursache für die Blockade der entsprechenden Achse.
- Rufen Sie die Funktion <**Referenzpunkt setzen**> im Menü [**Positionieren**] auf.

  Damit werden alle Achsen wieder in eine definierte Ausgangsposition gebracht.

Überlastung durch Schwergängigkeit des Antriebes:
Schrittmotoren haben die Eigenheit, dass bei höheren Schrittfrequenzen das Drehmoment des Motors immer geringer wird. Bei Verschmutzung des Antriebssystems und damit verbundener Schwergängigkeit kann es daher bei höheren Verfahrgeschwindigkeiten (Eilgangpositionierungen) zu Schrittverlusten kommen. Charakteristisch für eine solche Art von Schrittverlusten ist, dass der Motor beim Verlieren eines Schrittes aus der sogenannten Synchronfrequenz der Motorimpulse fällt und damit völlig zum Stillstand kommt. Erst wenn die Achse nach dem Abbremsen neuerlich beschleunigt, beginnt sich der Motor wieder zu drehen.

In diesem Fall gibt es folgende Lösungen:
Um einen Arbeitsablauf fertig stellen zu können, genügt es vorerst, die Eilganggeschwindigkeit soweit zu reduzieren, dass das Drehmoment der Motoren wieder ausreicht.

- Wechseln Sie zum Menü [**Optionen**] und rufen Sie dort die Funktion **Geschwindigkeitsdefinitionen** auf.
- Reduzieren Sie den Eintrag Maximalgeschwindigkeit der entsprechenden Achse um ca. 30%.
- Führen Sie anschließend einige Tests im Handbetrieb über den problematischen Bereich durch.
- Danach müssen sie die Funktion <**Referenzpunkt setzen**> im Menü <**Positionieren**> aufrufen.
  Damit werden alle Achsen wieder in eine definierte Ausgangsposition gebracht.
- Bei nächster Gelegenheit sollten die Antriebe entsprechend der Wartungshinweise in Kap 7 gereinigt und gewartet werden.

Überlastung durch Resonanzen:
Durch die relativ langen und dünnen Spindeln kann es bei den X-Antrieben zu Resonanzschwingungen kommen. Solche Resonanzen erkennt man durch plötzlich auftretende laute Geräusche meist beim Positionieren im Eilgang. Diese Resonanzen werde normalerweise durch das zwischen Mutter und Spindel befindliche Schmierfett ausreichend gedämpft. Sind die Spindeln nach längerem Betrieb oder z.B. durch feinen Holzstaub sehr trocken, kann dies zu den oben beschriebenen Resonanzen führen.
In der Regel reicht es in solchen Fällen, wenn die Spindeln mit etwas Sprühfett nachgefettet werden. Unter Umständen kann zur Fertigstellung eines Fräsvorganges die Eilganggeschwindigkeit wie oben beschrieben verringert werden.
Sie sollten die Vorschubantriebe in einem solchen Fall möglichst bald warten (siehe dazu Kap.7).

6.2 Elektrische und elektronische Störungen

6.2.1 Fehler in der Kommunikation zwischen PC und Steuerelektronik

Nach dem Starten der Betriebssoftware erscheint die Meldung

> Die STEP-FOUR Elektronikbox konnte nicht gefunden werden!
> Überprüfen Sie die Verbindung oder schalten Sie die Box ein.
> Weiter mit beliebiger Taste.

Folgende Punkte sind zu überprüfen:

- Sind die Verbindungen (25pol SUB-D Stecker) zwischen PC und den beiden Achscontrollern fest verschraubt?
- Wurde die Steuerelektronik mit dem Netzschalter eingeschaltet?
- Überprüfen Sie die Kontroll-LED auf dem Motor-Controller SF-C2
  LED leuchtet nicht:
  - Schalten Sie die Anlage mit dem Netzschalter aus und trennen Sie die Netzverbindung.
  - Überprüfen und tauschen Sie gegebenenfalls die Sicherung im Kaltgerätestecker.

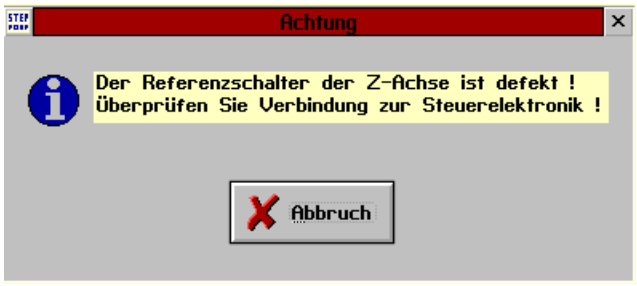
6.2.2 Die Maschine bewegt sich nicht, obwohl die Software läuft.

Folgende Punkte sind zu überprüfen:

- Möglicherweise ist der Simulationsmodus aktiv. Überprüfen Sie, ob der SIM Schalter in der linken unteren Bildschirmecke aktiv ist.
- Überprüfen Sie, ob die Elektronik nach dem Start der Software versehentlich abgeschaltet wurde. (Not-Aus-Taster oder O-Taster aun der Not/Aus Box wurde betätigt).

6.2.3 Probleme mit den Referenzschaltern

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass der Referenzschalter einer Achse nicht mehr korrekt funktioniert.



Die Achse blockiert und nach einiger Zeit wird eine Meldung ähnlich der nebenstehenden angezeigt (mit Hinweis auf die entsprechende Achse).

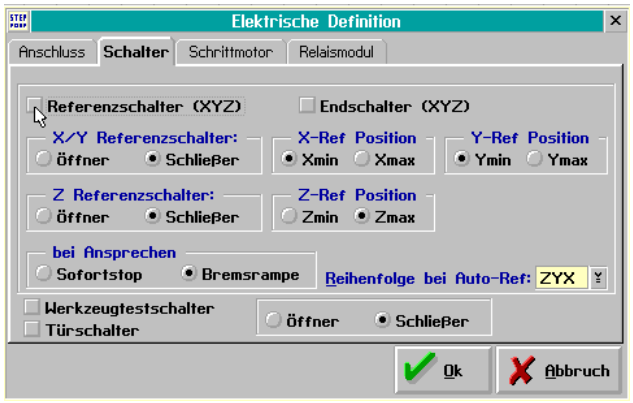
Als Ursache für das Auftreten dieser Fehlermeldung kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht.

❒ Die Achse blockiert z.B. durch starke Verschmutzung vor Erreichen der Schalterposition.
In diesem Fall reicht es, die Ursache für das Blockieren zu beheben und die Referenzfahrt erneut auszuführen.

❒ Im zweiten Fall fährt die Achse bis zum mechanischen Anschlag – die Achse blockiert dann einige Zeit und schließlich wird die Fehlermeldung angezeigt.
Dies deutet auf einen Fehler am betreffenden Referenzschalter, in der Verbindung zur Steuerelektronik, oder bei der Verbindung zum PC hin.

Im Falle dieser Fehlermeldung besitzt die Software keinen Bezug mehr zur tatsächlichen Maschinenposition. Dadurch sind auch keine manuellen Positionierungen mehr möglich.
Folgende Möglichkeit erlaubt jedoch ein Bewegen der Achsen und ein manuelles Referenzieren.

- Wechseln Sie zum Menü [**Optionen**] und rufen Sie dort die Funktion **Steuerung...** bzw. **Elektronikdefinition** auf.



Wechseln Sie zur Karteikarte Schalter. Deaktivieren Sie die Checkbox

Um Die Referenzschalter außer Funktion zu setzen.

Wenn Sie nun die Funktion

<**Referenzpunkt setzen**> im Menü [**Positionieren**] aufrufen können Sie den Referenzpunkt manuell an jede beliebige Position setzen.

Dazu wird jede Achse der Maschine mit Hilfe das Positionierkreuzes, wie im Handbetrieb, an die gewünschte Position verfahren, und durch Anklicken der jeweiligen Checkbox als aktuelle Referenzposition übernommen.
Danach kann die Maschine in allen Betriebsarten wieder normal betrieben werden.

Testen der Referenzschalter

Wenn Sie eine eventuelle Störung bei den Referenzschaltern überprüfen wollen, können Sie dies mit der Funktion **I/O Test** im Menü **<Optionen>** tun.
Hier kann der Status der drei Schalteingänge überprüft werden. Wenn Sie einen Referenzschalter manuell betätigen muss dies durch einen schwarzen Punkt des entsprechenden Einganges angezeigt werden.
Daneben können Sie durch Ankreuzen der Checkboxen auch die Funktion der beiden Ausgangsrelais und einer eventuell daran angeschlossenen NOT/AUS-Relaisbox überprüfen.

7 Wartung

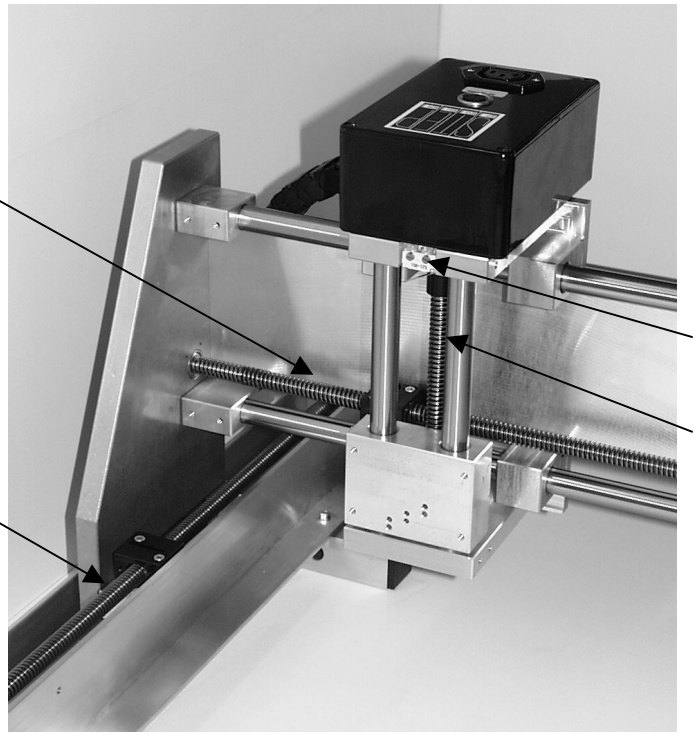
7.1 Sicherheitsvorschriften

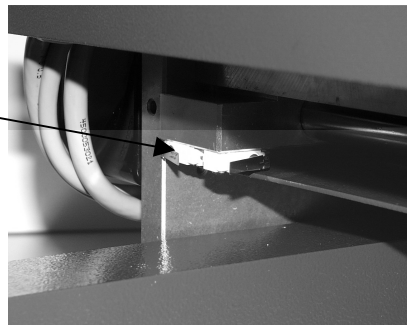
- ❒ Bei allen Wartungs-, Inspektions- und Reparaturarbeiten an der Maschine:
  - Hauptstromversorgung (NOT-AUS Einrichtung) vom Netz trennen.
- ❒ Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ❒ Nach Beendigung der Wartungsarbeiten Sicherheitseinrichtungen auf Funktion überprüfen.

7.2 Anforderungen an das ausführende Personal

- ❒ Nur geschultes Personal mit den entsprechenden Mechanik- und/oder Elektrik-Kenntnissen darf an der Maschine Wartungsarbeiten durchführen.
- ❒ Anzulernendes Personal und Hilfskräfte dürfen nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person nach dessen Anweisungen arbeiten.

7.3 Teile, die periodischer Wartung unterliegen





Riemenantrieb X-Achsen

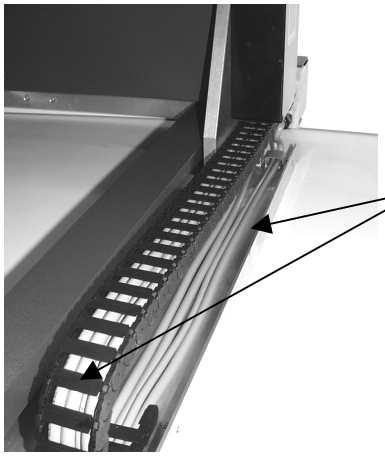
7.4 Beschreibung der Kontroll- und Wartungstätigkeiten

7.4.1 Täglich bzw. laufend durchzuführende Tätigkeiten:

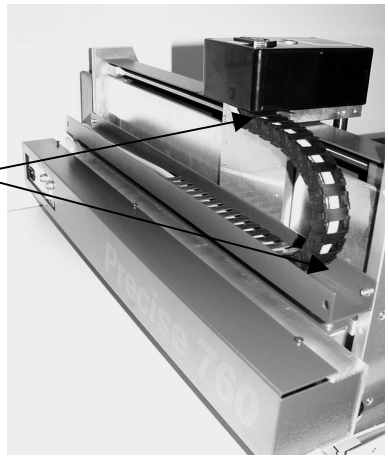
Durchzuführen von: Unterwiesenen und mit der Maschinenbedienung vertraute Personen.

Vor Inbetriebnahme bzw. vor Schichtbeginn:

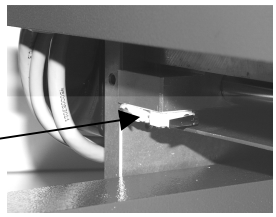
❒ Sichtkontrolle des gesamten Maschinenraumes auf Materialrückstände. Besonders die Führungsbereiche und Kabelführungen sind dabei auf Materialrückstände zu kontrollieren.



Kabelketten und Führungsbereiche auf Rückstände kontrollieren



❒ Kontrolle der X/Y-Referenzschalter auf Verschmutzung. Bei Bedarf Reinigung derselben mit einem weichen Pinsel.



Referenzschalter reinigen

❒ Manuelles Verfahren aller drei Achsen über den gesamten Arbeitsbereich der Maschine.

❒ Ausführen einer automatischen Referenzfahrt.

Während des Betriebes:

❒ Bei jedem Werkstückwechsel sind grobe Materialrückstände zu entfernen. Insbesondere solche Rückstände, bei denen die Gefahr besteht, dass sie die freie Beweglichkeit des Fräskopfes und/oder der Maschine einschränken könnten.

Nach dem Betrieb bzw. nach Schichtende:

❒ Sichtkontrolle des gesamten Maschinenraumes auf Materialrückstände.

❒ Gründliche Reinigung der gesamten Maschine mittels Staubsauger, Reinigungspapier und Pinsel.

7.4.2 Wöchentlich durchzuführende Tätigkeiten:

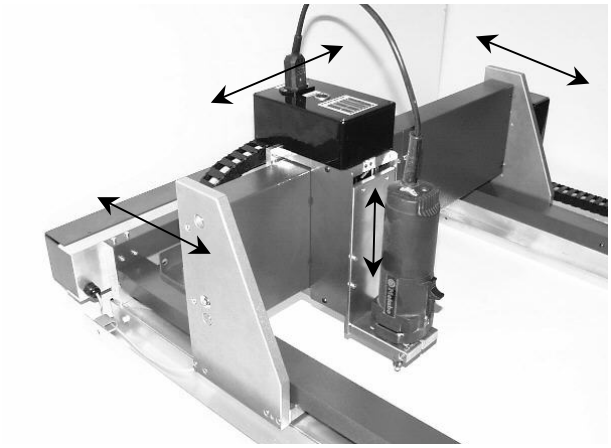
Durchzuführen von: Unterwiesenen und mit der Maschinenüberprüfung vertraute Personen.

❒ Sichtkontrolle des gesamten Maschinenraumes auf Materialrückstände, Beschädigungen wie Schleifspuren usw.

❒ Kontrolle der Kabelführungen und Kabel auf Beschädigungen, gespannte oder verdrillte Kabel.

❒ Kontrolle der Steckverbindungen auf festen Sitz.

❒ Kontrolle des Betriebsspiels der Achsantriebe:



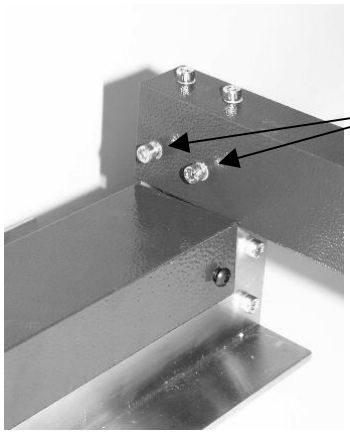
Versuchen Sie die einzelnen Achsen mit der Hand in die jeweils im Bild gekennzeichneten axiale Richtung zu bewegen.
Sollte in einer Achse Spiel feststellbar sein, so ist die jeweilige Mutter nachzujustieren. Wie Sie dabei vorgehen, wird weiter hinten in diesem Kapitel beschrieben.

❒ Mehrmaliges Positionieren aller Achsen über den gesamten Arbeitsbereich. Sollten dabei Spindelschwingungen oder Resonanzen auftreten, so ist die entsprechende Achse nachzufetten.

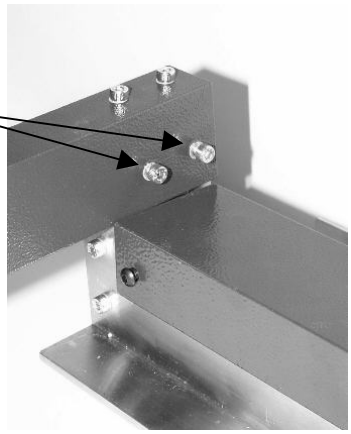
7.4.3 Nachschmieren der Vorschubantriebe:

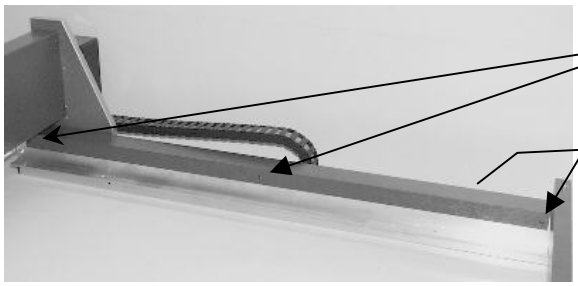
Durchzuführen von: Unterwiesenen und mit der Maschinenwartung vertraute Personen.

Zunächst sollten alle Abdeckungen der Maschine entfernt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



Entfernen Sie die vier Schrauben des Verbindungsprofils beider X-Achsen.

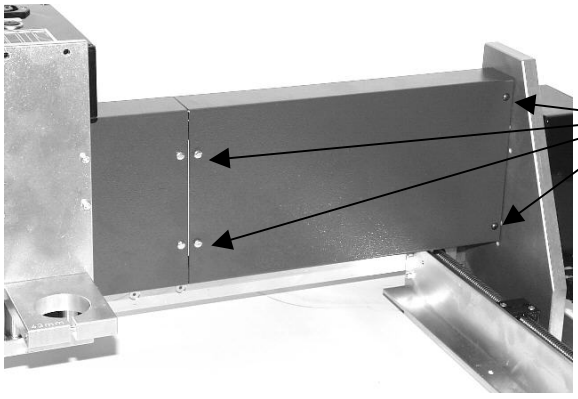




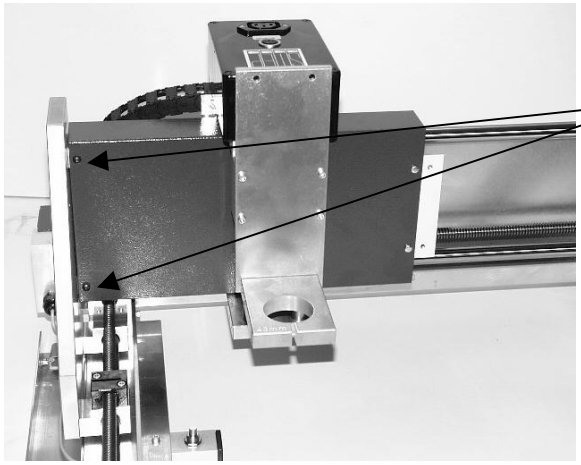
Entfernen Sie die je drei Befestigungsschrauben der beiden X-Abdeckungen

Die Abdeckungen können nun auf der Vorderseite angehoben und schräg nach vorne entfernt werden.

Entfernen Sie die beiden seilichen Z-Abdeckbleche



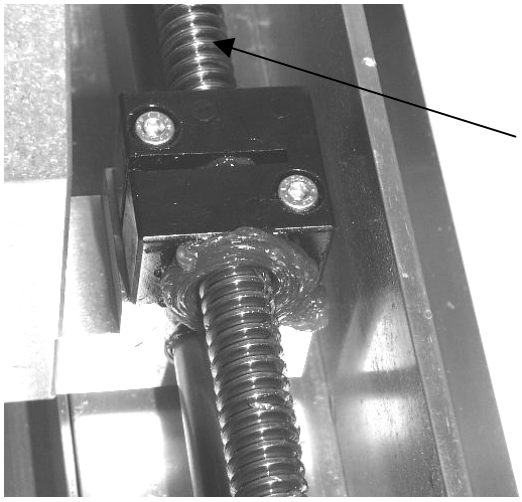
Zum Entfernen der ersten Hälfte der Y-Abdeckung müssen Sie die vier Schrauben der Halbabdeckung lösen.



Lösen Sie nun die beiden Befestigungsschrauben der zweiten Abdeckung, um diese ebenfalls zu entfernen.

Nun sind alle Abdeckungen entfernt und die Spindeln können nachgefettet werden.

Verwenden Sie dazu das Schmierfett aus der mitgelieferten Tube **„LOCTITE Super Lube“.** Tragen Sie nicht zu viel Schmierfett auf und verteilen Sie das Fett am besten mit einem Pinsel, damit es bis in den Gewindegrund gelangt.



Nach dem fetten sollten Sie die Achsen einmal in Richtung des aufgetragenen Fettes über den gesamten Verfahrbereich bewegt werden.
Entfernen Sie das überschüssige Fett, das sich an der Mutter sammelt, und tragen Sie dieses auf der anderen Spindelseite auf.

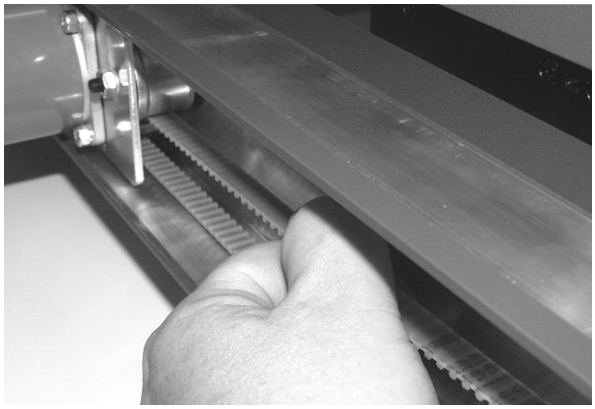
❒ Führen Sie nach dem Schmieren einen Funktionstest aller Achsen durch. Verwenden Sie dazu am besten die Dauertestfunktionen wie im Kapitel **„Aufstellen und Inbetriebnahme“** beschrieben.

7.4.4 Nachstellen der Mitnehmermuttern:

Durchzuführen von: In der Maschinenwartung unterwiesenem Personal.

- ❒ Entfernen der Abdeckungen wie im vorigen Punkt beschriebe.
- ❒ Reinigen aller Antriebsspindeln, Muttern und der Führungswellen von Fett- und Ölrückständen.
- ❒ Entfernen der Riemenabdeckung zur Kontrolle der Leichtgängigkeit der X-Achsen.

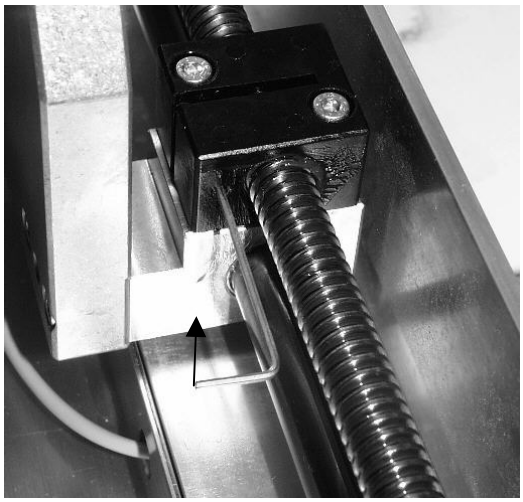
Entfernen Sie die sechs Montageschrauben zur Befestigung der Riemen/Motorabdeckung (Drei Schrauben befinden sich auf der Abdeckungs Unterseite).



Bewegen Sie die X-Achse durch Ziehen am Zahnriemen einige Male hin und her, um ein Gefühl für den Reibungswiderstand des Antriebes zu bekommen.

Hinweis

Die Verbindungskabel zur Elektronikbox der Steuerung müssen dabei unbedingt abgesteckt sein, da der Antrieb sonst durch Induktionsströme schwergängig ist.

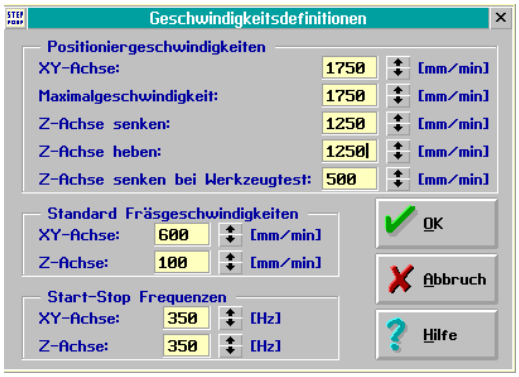


Drehen Sie die Einstellschraube der Mitnehmermutter in kleinen Schritten im Uhrzeigersinn (wenige Winkelgrade). Prüfen Sie danach das Axialspiel der Achse und die Leichtgängigkeit des Antriebes. Auf diese Weise stellen Sie die Mutter schrittweise nach, bis gerade kein Spiel mehr zu bemerken ist.
Die erforderliche Kraft beim Ziehen am Zahnriemen darf dabei nur minimal zunehmen. Keinesfalls darf der Antrieb schwergängig werden oder an irgendeiner Stelle klemmen.

- ❒ In der selben Weise werden alle anderen Achsen ebenfalls spielfrei eingestellt. Die Leichtgängigkeit der Drehbewegung der Y- und Z-Achse muss dabei direkt an der Spindel getestet werden.

- ❒ Sind alle Achsen überprüft und eingestellt worden, sollten die Führungswellen mit harz- und säurefreiem Sprühöl oder Nähmaschinenöl leicht geölt werden. Die Spindeln sind wie im vorigen Abschnitt beschrieben zu fetten.

- ❒ Schließen Sie nun die Maschine wieder an die Steuerelektronik an und führen Sie einen Bewegungstest aller Achsen durch. Dabei sollte die Positioniergeschwindigkeit aller Achsen erhöht werden. Damit ist sichergestellt, dass im Normalbetrieb ausreichend Kraftreserven der Antriebsmotore vorhanden sind.



Zum Einstellen der Positioniergeschwindigkeit müssen Sie im Menü [**Optionen**] die Funktion

Geschwindigkeitsdefinitionen aufrufen. Nebenstehende Werte haben sich für den Testbetrieb der Achsen bewährt und sollten so eingestellt werden.

Danach werden alle Achsen mehrmals bis in die Endstellungen hin- und her positioniert. (Verwenden Sie dazu am besten die Funktion Dauertest im Optionenmenü).

- ❒ Wurden alle Positioniervorgänge ohne Schrittverluste ausgeführt, so können wieder alle Abdeckungen angebracht werden.

- ❒ Zuletzt sind wieder alle Sicherheitseinrichtungen (Schutzzelle, NOT-AUS Einrichtung) anzubringen und ein Funktionstest der Maschine und der Sicherheitseinrichtungen durchzuführen.

7.4.5 Servicearbeiten nach ca. 2000-2500 Betriebsstunden:

Durchzuführen von: Einer autorisierten Fachkraft der Fa. STEP-FOUR GmbH.

- ❒ Überprüfung und Überholung der gesamten Maschine mit Austausch von Verschleißteilen wie Muttern, Lager, Riemen usw.

7.5 Wartungs-/Servicearbeiten an den Elektronikbaugruppen

Normalerweise sind an den Elektronikbaugruppen keinerlei Wartungs und Servicearbeiten durchzuführen. Treten Fehler oder Störungen an den Elektronikbaugruppen auf sind diese zur Überprüfung an den Hersteller oder an einen autorisierten Vertreter der Fa. STEP-FOUR zu senden. Zur Eingrenzung von Fehlern und Störungen dürfen bestimmte Arbeiten, nach Rücksprache und Anweisung der Fa. STEP-FOUR, auch durch entsprechend qualifizierte Fachkräfte durchgeführt werden.

7.6 Wartungsarbeiten an der Frässpindel

Wartungs- und Servicearbeiten an der Frässpindel sind nach den Angaben des Spindelhersteller durchzuführen und liegen im alleinigen Verantwortungsbereich des Betreibers.